

Potentialen för vind- och solkraft i Grästorps kommun

Kommunernas elektrifieringsresa



1	Sammanfattning	4
2	Bakgrund	5
2.1	Syfte och mål.....	5
2.2	Grästorps kommuns nuläge och förutsättningar	6
2.2.1	Befintlig vind och solkraft	6
2.2.2	Kommunal planering	6
2.3	Metod	7
2.4	Målkonflikter kopplat till energiproduktion	7
3	Analysresultat – Vind- och solkraftsområden	8
3.1	Vindkraftsområden	9
3.1.1	Vind på land 1 – Häljebo.....	9
3.1.2	Vind på land 2 – Frambo	10
3.1.3	Vind på land 3 – Björkebacken	10
3.1.4	Vind på land 4 – Hedåker	11
3.1.5	Vind på land 5 – Garpetorp.....	11
3.1.6	Vind på land 6 – Sjöryd.....	12
3.1.7	Vind på land 7 – Norra Täng.....	12
3.1.8	Vind på land 8 – Södra Täng	13
3.1.9	Vind på land 9 – Härstorp	13
3.1.10	Vind på land 10 – Gunnarstorp	14
3.1.11	Vind på land 11 – Annestorp	14
3.1.12	Vind på land 12 – Vedmaden	15
3.2	Solkraftsområden	16
3.2.1	Sol på land 1 – Häljestena	16
3.2.2	Sol på land 2 – Örlanda	17
3.2.3	Sol på land 3 – Flakeberg.....	18
3.2.4	Sol på land 4 – Hästekullen	18
3.2.5	Sol på land 5 – Marieberg.....	19
3.2.6	Sol på land 6 – Boberg	19
3.2.7	Sol på land 7 – Rudberga	20
3.2.8	Sol på land 8 – Österlanna	21
3.2.9	Sol på land 9 – Skattegården	21
3.2.10	Sol på land 10 – Logården	22
3.2.11	Sol på land 11 – Forshall.....	22
3.2.12	Sol på land 12 – Russhed	23
3.2.13	Sol på land 13 – Bergskullen.....	23
3.2.14	Sol på land 14 – Brandsölet	24
3.2.15	Sol på land 15 – Täng	24
3.2.16	Sol på land 16 – Tengene	25
3.2.17	Sol på land 17 – Hedåker.....	25
3.2.18	Sol på land 18 – Gertorp	26
3.2.19	Sol på land 20 – Västeby	26
3.3	Potential för sol- och vindkraftsområden.....	27
3.4	Borttagna områden	33
	Sol på land 19 – Västölet	33
4	Rekommendationer	34
4.1.1	Förnybar energi och jordbruksmark.....	34
4.1.2	Förnybar energi i den kommunala planeringen	34
4.1.3	Dialoger med andra aktörer	35
4.1.4	Samlokalisering av energiproduktion.....	35
5	Hänsyn	36

5.1.1	Försvarsmakten	36
5.1.2	Skyddsavstånd.....	36
5.1.3	Miljö.....	36
Bilaga A – Metodbeskrivning screening för vind på land.....		40
Data		40
Bebyggelse.....		40
Elnätsinfrastruktur		41
Vindresurser		41
Befintlig- eller planerad vindkraft.....		41
Screening genomförande		42
Del 1 – Övergripande dataanalys		42
Del 2 – Övergripande kvalitativ analys.....		42
Del 3 – Specifik granskning med avseende på data.....		42
Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering		42
Del 5 – Delleverans och granskning		43
Storlek på analyserade områden		43
Screeningöverlapp		43
Hårda och mjuka stopp		44
Bilaga B - Metodbeskrivning screening för sol på land		46
Data		46
Bebyggelse.....		46
Elnätsinfrastruktur		47
Lutningsförhållanden.....		47
Befintlig- eller planerad solkraft.....		47
Screening genomförande		47
Del 1 – Övergripande dataanalys		47
Del 2 – Övergripande kvalitativ analys.....		48
Del 3 – Specifik granskning med avseende på data.....		48
Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering		48
Del 5 – Delleverans och granskning		48
Storlek på analyserade områden		48
Screeningöverlapp		49
Hårda och mjuka stopp		49
Bilaga C – Potentialberäkning för vind på land		52
Antaganden		52
Beräkning		52
Avgränsningar		52
Beräkningsöverlapp.....		53
Redovisning.....		53
Bilaga D – Potentialberäkning för sol på land.....		54
Antaganden		54
Beräkning		55
Avgränsningar		55
Redovisning.....		55

1 Sammanfattning

Kommunernas elektrifieringsresa är ett projekt som ägs av Västra Götalandsregionen (VGR) med Energikontor Väst, en del av Innovatum Science Park som processledare. Projektet innefattar att möjliggöra för mer förnybar energi snabbare i Västra Götalands län, som en del i den regionala utvecklingsstrategin där en av fyra kraftsamlingar handlar om elektrifiering med en inriktning på förnybar elproduktion.

Inom projektet har kommuner och kommunalförbund möjlighet att ansöka stöd för att skapa delprojekt som blir ett steg närmare VGR:s målsättning om mer förnybar energi. Sweco har varit expertstöd och genomfört delprojekten i nära samarbete med kommunen och kommunalförbunden som beställare. Den här rapporten är en delleverans i projektet som handlar om potentialen för vind- och solkraft på land i Grästorps kommun.

Det här delprojektet innefattar att ta fram ett underlag som visar på potentialen för förnybar energi genom att ta fram lämpliga områden för solkraft på land, vindkraft på land i Grästorps kommun. Resultatet blir ett underlag avseende produktion av förnybar energi till kommunens kommande uppdatering av energiplan.

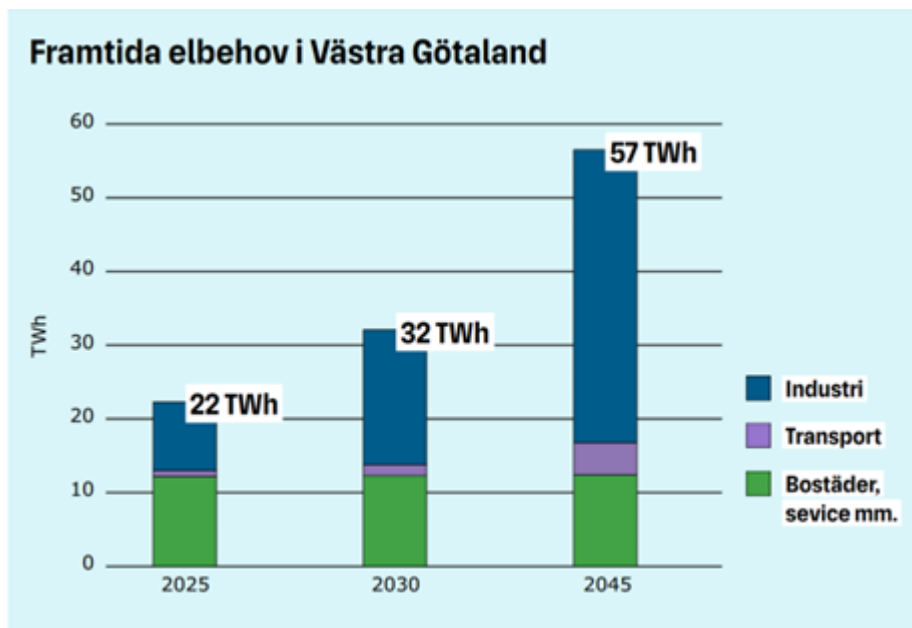
Analysen visar på att Grästorps kommun har vissa förutsättningar att utveckla mer förnybar energiproduktion. Inom Grästorps kommun finns det möjlighet att utreda 12 områden för vindkraft och 19 områden för solkraft. Om alla områden byggs ut med en generell utnyttjandegrad på en tredjedel, har dessa områden sammanlagt en potential för 552 GWh/år respektive 2 790 GWh/år (exkl. yta i angränsande kommuner) till Grästorps energiförsörjning.

Områdena är i vissa fall tilltagna och det finns stora möjligheter till anpassningar och hänsyn till andra intressen och ändå uppnå området fulla potential. Sweco har utgått från att bara en tredjedel av områdena kommer att kunna utvecklas i nästa steg på grund av anpassningar till andra intressen som vidare utredning kan påvisa. Beräkningsmodellen bedöms översiktligt ge en balanserad total potentialstudie. Rapporten visar översiktligt på vilken potential och vilken hänsyn som behöver tas för respektive område. Underlaget blir en hjälp till Grästorps kommun att i fortsatt utredning hitta lämpliga områden att studera vidare, både utifrån intresseavvägning och utifrån komplexitet samt tidsaspekt.

Potential (inkl. yta i angränsande kommuner)	Vindkraft på land	Solkraft på land
<i>Potential effekt [MW]</i>	185	2 924
<i>Potential energi [GWh/år]</i>	646	2 924
Potential (exkl. yta i angränsande kommuner)	Vindkraft på land	Solkraft på land
<i>Potential effekt [MW]</i>	158	2 790
<i>Potential energi [GWh/år]</i>	552	2 790

2 Bakgrund

Den gröna omställningen driver på en ökad elektrifiering i Sverige. I Västra Götaland förutspås behovet mer än dubbleras de närmsta tio åren.¹ Behovet av att producera och att överföra el växer och kommunernas utveckling är avgörande för att klara den omställning som nu har tagit fart. I Västra Götaland producerades år 2022 totalt 28 % av behovet medan resterande 72 % av behovet importerades.^{2,3} För att öka försörjningsgraden och svara på ett växande behov av grön el i Västsverige behöver både vindkraft på land och till havs samt solkraft byggas ut.



Figur 1. Prognos över framtida elbehov i Västra Götaland⁴

De kommuner eller grupper av kommuner och/eller kommunalförbund som vill arbeta med sin elektrifieringsresa kan därför bli en del av ett initiativ från Miljö- och regionutvecklingsnämnden i Västra Götaland: "Kommunernas elektrifieringsresa".⁵ Den här rapporten ingår som leverans inom projektet.

2.1 Syfte och mål

I Grästorps kommun avses uppdraget att identifiera områden som är lämpliga att utreda mer detaljerat för vindkraft och solkraft på land, men även potentialen för energiproduktion från vind- och solkraftsområdena.

¹ Länsstyrelsen Västra Götaland, Diarienummer 42159–2019, "Kartläggning och analys av elförsörjningssituationen i Västra Götaland". Tillgänglig på: https://catalog.lansstyrelsen.se/store/13/resource/DO_2020_17 [Hämtad 2024-01-17]

² SCB, Kommunal och regional energistatistik, (u.å.), "Slutanvändning (MWh), efter län och kommun, förbrukarkategori samt bränsletyp. År 2009 – 2022". Tillgänglig på: <https://www.statistikdatabasen.scb.se/goto/sv/ssd/SlutAnvSektor> [Hämtad 2024-05-04]

³ SCB, Kommunal och regional energistatistik, (u.å.), "Elproduktion och bränsleanvändning (MWh), efter län och kommun, produktionssätt samt bränsletyp. År 2009 – 2022". Tillgänglig på: <https://www.statistikdatabasen.scb.se/goto/sv/ssd/ProdbrEI> [Hämtad 2024-05-04]

⁴ ACCEL, (2024), *Framtidens elförsörjning i Västra Götaland – En rapport från samverkansplattformen ACCEL*. Tillgänglig på: <https://catalog.lansstyrelsen.se/store/13/resource/2973> [Hämtad 2024-09-27]

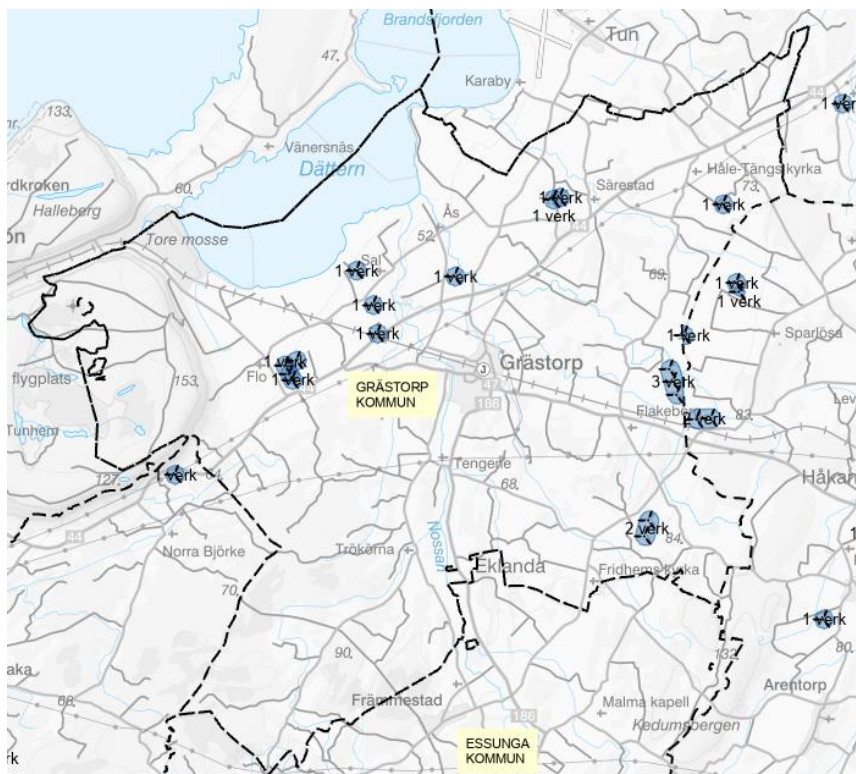
⁵ Energikontor Väst, *Stöd till kommunernas elektrifieringsresa*. Tillgänglig på: www.energi.kontor.vast.se/elektrifieringsresan [Hämtad 2024-05-04]

2.2 Grästorps kommuns nuläge och förutsättningar

I avsnittet nedan presenteras nuläget i Grästorps kommun samt förutsättningar att beakta.

2.2.1 Befintlig vind och solkraft

I Grästorps kommun finns 15 vindkraftverk uppförda med en maximal totalhöjd på 150 m. Vindkraftverken har 20,8 MW i installerad effekt och 53,2 GWh som beräknad genomsnittlig årsproduktion. Vindkraftverken i kommunen uppfördes mellan 2003 och 2011, därefter har inga nya vindkraftverk uppförts.



Figur 2. Karta över Grästorps kommun med uppförda vindkraftverk.⁶

I Grästorps kommun finns i nuläget inga solcellsparker med en installerad effekt över 0,5 MW enligt Vindbrukskollen.

2.2.2 Kommunal planering

Grästorps kommun har en ny översiktsplan ÖP 2045 som antogs av kommunfullmäktige 2024-06-17. I översiktsplanen har kommunen en positiv inställning till att möjliggöra produktionen av förnybar energi. Gällande utbyggnad av vindkraftverk begränsas kommunen av Försvarsmaktens stoppområden för höga objekt runt Såtenäs flottilflygplats och Råda övningsflygplats som berör hela kommunen. Enligt översiktsplanen innebär det att inga nya vindkraftverk kan uppföras inom kommunen. Förutsättningar för uppförande av vindkraftverk begränsas också av påverkansområdet för väderradarn Vara och Såtenäs flottilflygplats som också är kommuntäckande. Därmed har kommunen inga utpekade områden i dagsläget som anses vara lämpliga för vindkraftverk.

Gällande solkraft anser kommunen att solcellsanläggningar är mer lämpliga eftersom installationen är betydligt lägre höjdmässigt i jämförelse med vindkraft. Däremot har Såtenäs flottilflygplats andra restriktioner som behöver tas hänsyn till vid byggnation av solcellsparker, vilket innebär att en dialog måste föras med Försvarsmakten under planeringsfasen. I kommunen sker en utredning av en

⁶ Energimyndigheten, Länsstyrelserna, Vindbrukskollen, (u.å.). Tillgänglig på: <https://vbk.lansstyrelsen.se/> [Hämtad: 2024-09-24]

solcellspark av Solkompaniet tillsammans med Ecogain på Tengenestorp, vilket tas med i kommunens översiktsplan ÖP 2045.

2.3 Metod

Den valda metodiken för att hitta lämpliga landområden för vind- och solkraftsetableringar i Västra Götaland har genomförts via en multikriterieanalys. Kriterier för analys delas upp i hinder ("hårda stopp" och "mjuka stopp") och variabler – där inkluderat vindresurser, elnätsinfrastruktur, allmänna intressen samt bebyggelse. Utöver detta studeras vad marken används till idag och vilka ambitioner kommunen har för markanvändningen på sikt, via satellitbilder och kommunens översiktsplan med tematiska tillägg och fördjupningar.

Data som ligger till grund för analysen hanteras i GIS-programvara. Datasetet innefattar en mängd GIS-lager utifrån Sweco framarbetade data kombinerat med översiktsplanedata. Dessa används för att identifiera hinder samt förutsättningar för utveckling av vind- och solkraft inom ett specifikt område.

En mer detaljerad beskrivning om metoden för screeningen och potentialberäkningarna kan ses i Bilaga A-D.

Projektet har även innefattat en delleverans och delavstämning med projektledare på Grästorps kommun och Grästorps Energi. En delavstämning genomfördes även efter halva projekttiden där ett utkast på analysresultat diskuterades och kommunen och Grästorps Energi återkopplade med synpunkter som sedan reviderades inför slutleverans.

2.4 Målkonflikter kopplat till energiproduktion

Resan mot att realisera anläggningar för förnybar energi är ofta lång där intresseavvägningar behöver göras och målkonflikter redas ut. Denna potentialstudie är ett första steg, och fokus är att identifiera lämpliga områden för vidare utredning. För det har vi arbetat fram en metod som filtrerar möjliga områden till en översiktlig nivå, där uppenbara hinder som starka naturskydd eller kraftigt lutande mark har tagits bort.

Denna potentialstudie hanterar dock inte intresseavvägningar mellan olika markanspråk, vilket blir en fråga för efterföljande politiska beslut och lagstadgade intresseavvägningar. Enligt plan- och bygglagen ska mark- och vattenområden användas för det ändamål de är mest lämpade för, med hänsyn till beskaffenhet, läge och behov. Företräde ska ges åt sådan användning som från allmän synpunkt medför god hushållning.⁷ Intresseavvägningar görs i syfte att hitta mest lämpad markanvändning inom ett område. Sådana intresseavvägningar är centrala inom all typ av fysisk planering och påverkar i sin tur tillstånd- och lovgivningsprocesser.

Målkonflikter finns på både nationell, regional och lokal nivå samt mellan allmänna och enskilda intressen. Energiproduktion är ett nationellt allmänintresse, men det finns också många andra intressen på samma nivå där eventuella målkonflikter dessa emellan behöver hanteras djupare än vad som ryms inom denna rapport. Ett exempel på en målkonflikt mellan två nationella intressen handlar om ifall ett utpekad markområde bäst lämpas för matproduktion (åkermark) eller energiproduktion. Denna potentialstudie visar att markområdet har potential för energiproduktion, men tar inte ställning kring om marken borde användas för matproduktion i stället. Andra målkonflikter i sammanhanget kan röra bostadsförsörjning, näringslivsutveckling, biologisk mångfald eller kulturmiljö. Fortsatt planering kan ofta hitta möjligheter till samexistens eller konsekvenslindrande åtgärder, så att det inte alltid handlar om ett intresse mot ett annat.

⁷ Plan- och bygglag (2010:900) 2 kap. 2 §

3 Analysresultat – Vind- och solkraftsområden

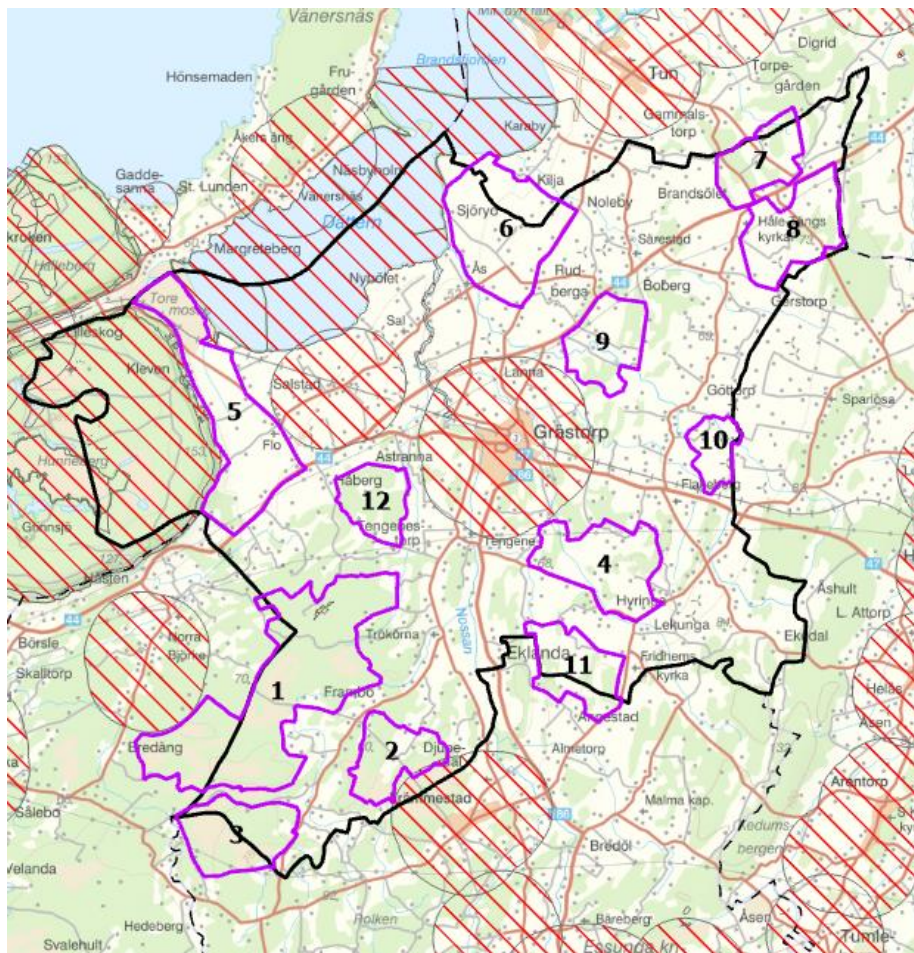
Sweco har genomfört en vind- och solkraftsanalys i enlighet med tidigare beskriven metodik. I Grästorps kommun har analysen funnit vind- och solkraftsområden som är lämpliga för fortsatt utredning på detaljerad nivå. Områdena är grovt utpekade och föreslås studeras närmare utifrån kommunens lokala perspektiv, möjligheter och utmaningar. Kommunen kan även ha egna inventeringar som kan kompletteras till analysen i efterföljande planeringsskede. Utpekade områden ger en indikation på var fortsatta utredningar kan genomföras. Det innebär att det både går att titta vidare på områden utanför dessa ytor samt att begränsa ner dessa ytor i nästa steg av planeringen.

Nedan presenteras varje område utifrån de aspekter som av analysen har bidragit till att området utpekats som lämpligt att utreda för vind- och solkraft. Sweco har i detta skede inte genomfört någon typ av klassning eller ranking av områdena då detta kan komma att ändras när kommunerna studerar områdena utifrån lokala data, platskunskap och framtidsplaner för mark och vattenanvändning. Däremot inleds varje område med en kort sammanfattning av vilka delar av dessa områden som av Sweco anses särskilt intressant att studera i nästa steg. Där Sweco inte har kunnat ge en specifik rekommendation utifrån begränsade data har det lämnats till efterföljande planering att utreda.

I de flesta fall har solkraftsområden pekats ut i områden som även utpekats för vindkraft. Många gånger finns det inte en lämplig yta för solkraft där i dagsläget, exempelvis då dessa områden ligger längre från befintlig elnätinfrastruktur samt kan till stor del bestå av stora skogsområden. I dessa fall är tanken att visa på att om platsen utreds för vind bör även en lämplig plats för sol utredas. Vid utveckling av vindkraft krävs det ofta att skog avverkas vilket kan innebära att dessa ytor kan användas för att etablera solkraft. Men det ställer i sin tur krav på att studera markens beskaffenhet, skuggning och annat av relevans för detaljutredning för solkraft.

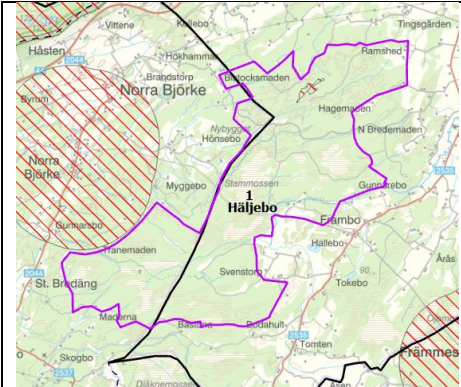
I nedanstående avsnitt presenteras ett kartutsnitt från totalkartorna. I kartutsnittet visas rödrandiga områden som är områden där det finns några hårda stopp. I vissa fall har områden utpekats fast det finns ett hårt stopp i området. Det kan innebära att det är avstånd till tätorter och småorter som utmanats (avståndet är satt till 1 500m).

3.1 Vindkraftsområden



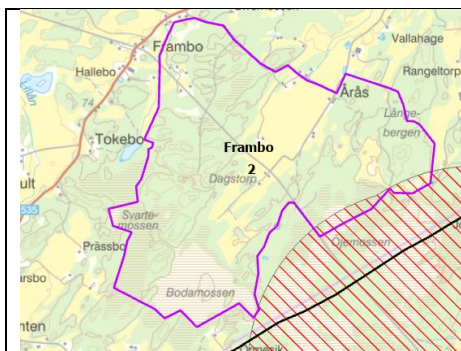
Figur 3. Karta över samtliga utpekade vindkraftsområden i Grästorps kommun

3.1.1 Vind på land 1 – Häljebo

	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet. • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Nära regionnätledning. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av skogsmark. • Området är kommunöverskridande med en mindre del i Trollhättan kommun. • Området innefattar en hel del våtmarker, några sumpskogar, enstaka kända fornlämningar och i norr en nyckelbiotop och ett område av riksintresse för naturmiljövård. • Ett tidigare projektområde för Västgöta Wind (ej aktuellt längre)
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 19,89 km² (Grästorps kommun 14,91 km²)</p> <p>Potential effekt: 44 MW (Grästorps kommun 33 MW)</p>	

Potential energi: 153 GWh/år
(Grästorps kommun 115 GWh/år)

3.1.2 Vind på land 2 – Frambo



Baskarta: ©Lantmäteriet.

Area: 4,27 km²

Potential effekt: 9 MW

Potential energi: 33 GWh/år

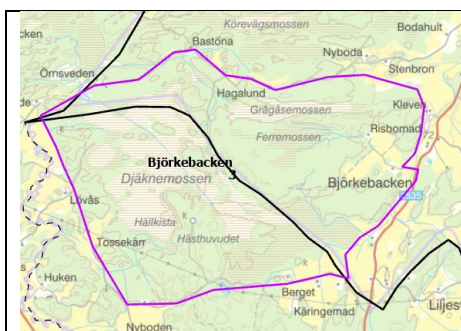
Potential

- Låg bebyggelsetäthet.
- God anslutning till befintlig väginfrastruktur.
- Nära regionnätsledning.

Hänsyn

- Området utgörs till största del av skogsmark.
- Området är kommunöverskridande med en del i Trollhättan kommun.
- Området innefattar några sumpskogar och i sydväst en våtmarksyta, en nyckelbiotop med naturvårdsavtal, ett område av riksintresse för kulturmiljövård och ett strandskyddsområde.

3.1.3 Vind på land 3 – Björkebacken



Baskarta: ©Lantmäteriet.

Area: 5,86 km² (Grästorps kommun 2,88 km²)

Potential effekt: 13 MW (Grästorps kommun 6 MW)

Potential energi: 45 GWh/år
(Grästorps kommun 22 GWh/år)


Potential

- Låg bebyggelsetäthet.
- God anslutning till befintlig väginfrastruktur.
- Regionnätsledning går genom området.

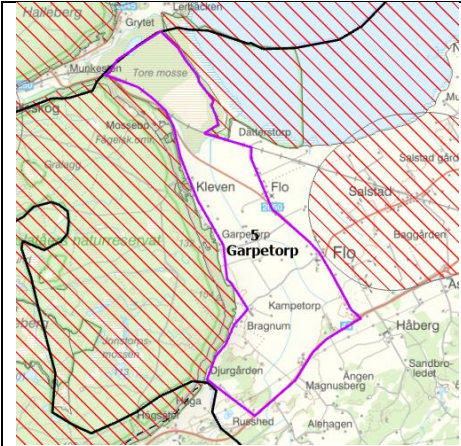
Hänsyn

- Området utgörs till största del av skogsmark.
- Området är kommunöverskridande med en del i Essunga kommun.
- Området innefattar en hel del våtmarker, några objekt med naturvärde, nyckelbiotoper, sumpskogsområden och ett mindre strandskyddsområde.


3.1.4 Vind på land 4 – Hedåker

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 6,99 km²</p> <p>Potential effekt: 15 MW</p> <p>Potential energi: 54 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet. • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från solkraftsutredningen är god i området (överlappar med solkraftsområdena 4 Hästkullen och 17 Hedåker). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till stor del av jordbruksmark men några mindre skogsområden finns. • En känd fornlämning finns i området.
---	--


3.1.5 Vind på land 5 – Garpetorp

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 11,15 km²</p> <p>Potential effekt: 25 MW</p> <p>Potential energi: 86 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet. • God anslutning till befintlig väginfrastruktur och järnväg. • Regionnätledning går genom området. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • En större del av området är av riksintresse för rörligt friluftsliv och norra delen överlappar med våtmarksytor. • Området ligger mellan naturreservaten Dättern och Halle- och Hunnerberg.
---	---


3.1.6 Vind på land 6 – Sjöryd

	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsetäthet. • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Nära till regionnätledning. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Området är kommunöverskridande med en mindre del i Lidköping kommun. • En stor del av området är av riksintresse för rörligt friluftsliv. • Den sydvästra delen är av riksintresse för kulturmiljövård. • Strandskyddsområden i väster och i norr i samband med Dättern.
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 9,98 km² (Grästorps kommun 7,53 km²)</p> <p>Potential effekt: 22 MW (Grästorps kommun 17 MW)</p> <p>Potential energi: 77 GWh/år (Grästorps kommun 58 GWh/år)</p>	


3.1.7 Vind på land 7 – Norra Täng

	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsetäthet. • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Nära till regionnätledning. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från solkraftsutredningen är god i området (överlappar delvis med solkraftsområde 14 Brandsölet). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området är kommunöverskridande med en mindre del i Lidköping kommun. • Området utgörs delvis av jordbruksmark och delvis skogsmark. • Några nyckelbiotoper och en sumpskog finns i området. • Sex kända fornlämningar/fornlämningsytor finns utspridda i området.
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 4,17 km² (Grästorps kommun 3,78 km²)</p> <p>Potential effekt: 9 MW (Grästorps kommun 8 MW)</p> <p>Potential energi: 32 GWh/år (Grästorps kommun 29 GWh/år)</p>	


3.1.8 Vind på land 8 – Södra Täng

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 6,18 km²</p> <p>Potential effekt: 14 MW</p> <p>Potential energi: 48 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsetäthet. • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från solkraftsutredningen är god i området (överlappar delvis med solkraftsområde 15 Täng). • Ett gårdsverk finns i området. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Området omfattas av ett objekt med naturvärde och några fornlämningar. • Sex kända fornlämningar/fornlämningsytor finns utspridda i området.
---	--

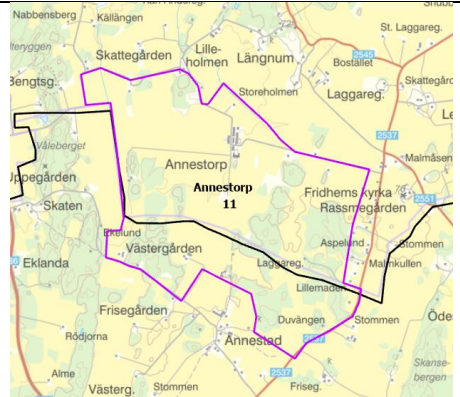
3.1.9 Vind på land 9 – Härstorp

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 4,74 km²</p> <p>Potential effekt: 10 MW</p> <p>Potential energi: 36 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsetäthet. • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. • Strax nordost om tätorten Grästorp. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från solkraftsutredningen är god i området (överlappar delvis med solkraftsområdena 8 Österlanna och 7 Rudberga). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs delvis av jordbruksmark och delvis skogsmark. • Strandskydd genom området längs med Lannaån/Göttorpsån.
---	--

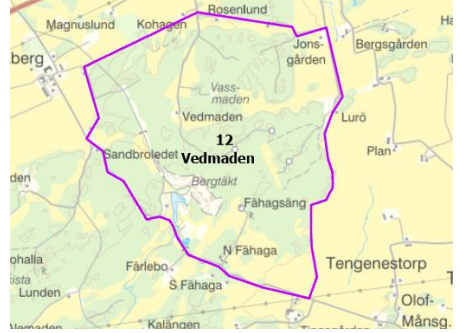
3.1.10 Vind på land 10 – Gunnarstorp

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 2,26 km²</p> <p>Potential effekt: 5 MW</p> <p>Potential energi: 17 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsetäthet. • God anslutning till befintlig väginfrastruktur och järnväg. • Nära regionnätledning. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Det finns en befintlig vindkraftspark i området med tre verk (Gunnarstorp Vind AB) • Ett strandskyddsområde finns i den sydligaste delen.
--	---

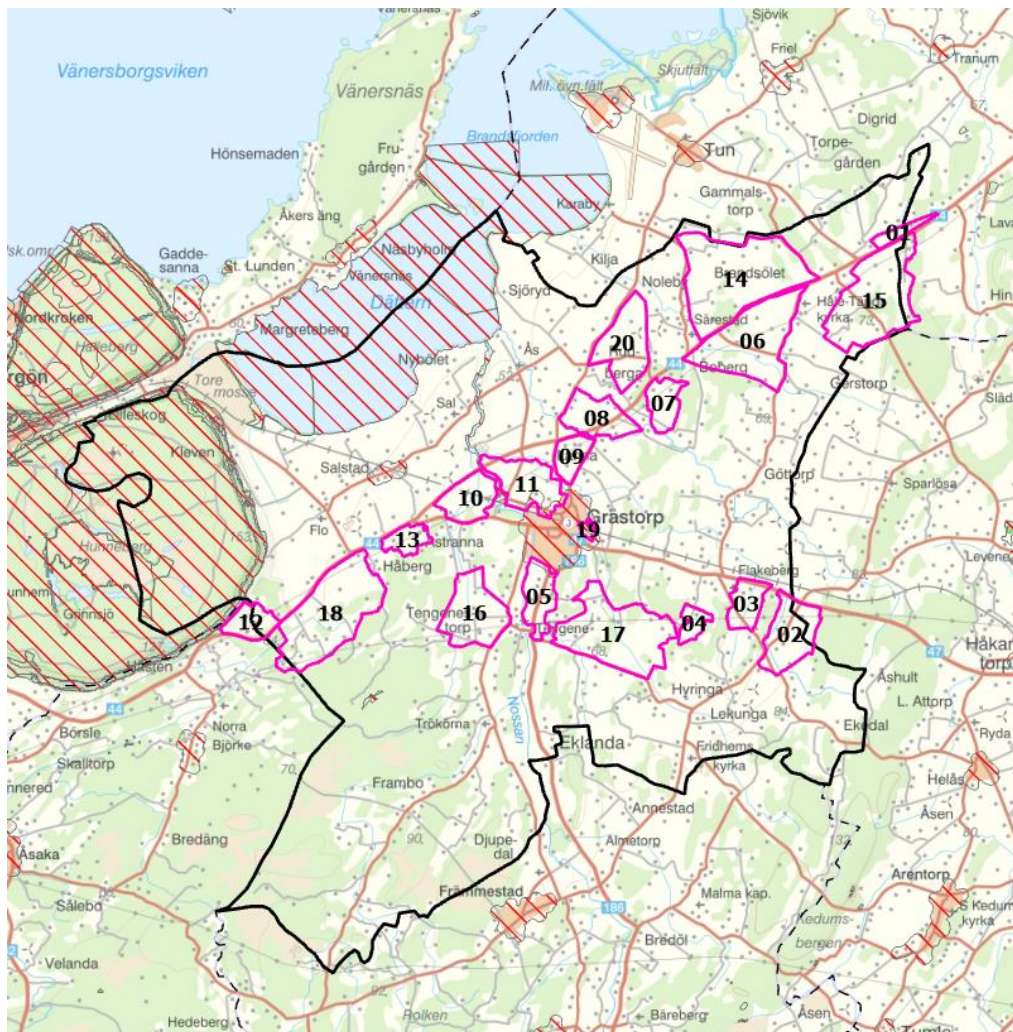
3.1.11 Vind på land 11 – Annestorp

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 4,79 km² (Grästorps kommun 3,36 km²)</p> <p>Potential effekt: 11 MW (Grästorps kommun 7 MW)</p> <p>Potential energi: 37 GWh/år (Grästorps kommun 26 GWh/år)</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsetäthet. • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Nära regionnätledning. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs delvis av jordbruksmark och delvis skogsmark. • Området är kommunöverskridande med en mindre del i Essunga kommun. • Ett objekt med naturvärde och två kända fornlämningar finns i området.
--	--

3.1.12 Vind på land 12 – Vedmaden


 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 3,59 km²</p> <p>Potential effekt: 8 MW</p> <p>Potential energi: 28 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsetäthet. • Strax öster om tätorten Grästorp. • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Nära regionnätledning. • Delar av området innefattar en materialtäkt, som redan har en påverkan på buller och landskapsbild. När verksamheten har brutit färdigt är området lämpligt för vind- och solkraft, tills dess förespråkas området runt om. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från solkraftsutredningen är god i området (överlappar delvis med solkraftsområde 16 Tengene och 13 Bergskullen, ligger intill solkraftsområde 18 Gertorp). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till större del av skogsmark. • Ett objekt med naturvärde finns i öster.
--	---

3.2 Solkraftsområden



Figur 4. Karta över samtliga utpekade solkraftsområden i Grästorks kommun

3.2.1 Sol på land 1 – Häljestena

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 46 hektar (Grästorks kommun 30 hektar)</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Närhet till regionnätledning. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Området är kommunöverskridande med en del i Lidköping kommun
--	--

Potential effekt: 27 MW (Grästorps kommun 18 MW)

Potential energi: 27 GWh/år (Grästorps kommun 18 MW)

3.2.2 Sol på land 2 – Örlanda



Baskarta: ©Lantmäteriet.

Area: 244 hektar (Grästorps kommun 189 hektar)

Potential effekt: 146 MW (Grästorps kommun 114 MW)

Potential energi: 146 GWh/år (Grästorps kommun 114 MW)⁸

Potential


- Låg bebyggelsestäthet
- God anslutning till befintlig väginfrastruktur.
- Regionnätledning går genom området.

Hänsyn


- Området utgörs till största del av jordbruksmark.
- Området är kommunöverskridande och överlappar med solkraftsområde 14-Ulvstorp Västra i Vara kommun.
- Ett objekt med naturvärde finns i området

⁸ Områdets potential bedöms här samlat, men området behöver troligtvis delas i flera mindre delområden. En total effekt så stor som 100 MW bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.


3.2.3 Sol på land 3 – Flakeberg

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 118 hektar</p> <p>Potential effekt: 71 MW</p> <p>Potential energi: 71 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur och järnväg. • Regionnätledning går genom området. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • En känd fornlämning finns i norra delen av området
--	--


3.2.4 Sol på land 4 – Hästekullen

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 59 hektar</p> <p>Potential effekt: 36 MW</p> <p>Potential energi: 36 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från vindkraftsutredningen är god i området (överlappar med vindkraftsområde 4 Hedåker). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark.
---	--


3.2.7 Sol på land 7 – Rudberga

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 118 hektar</p> <p>Potential effekt: 71 MW</p> <p>Potential energi: 71 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från vindkraftsutredningen är god i området (överlappar med vindkraftsområde 9 Härstorp). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Området innefattar strandskydd i söder i samband med Götörpsån. • Två objekt med naturvärde ligger intill området i norr respektive i nordost.
--	--

3.2.8 Sol på land 8 – Österlanna


 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 184 hektar</p> <p>Potential effekt: 111 MW</p> <p>Potential energi: 111 GWh/år¹⁰</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från vindkraftsutredningen är god i området (överlappar delvis med vindkraftsområde 9 Härstorp). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Området innefattar strandskydd i söder i samband med Lannaån och två andra mindre strandskyddsområden.
---	--

3.2.9 Sol på land 9 – Skattegården

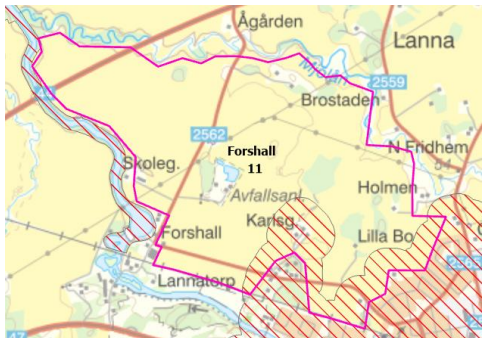
 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 98 hektar</p> <p>Potential effekt: 59 MW</p> <p>Potential energi: 59 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Området innefattar strandskydd i nordost i samband med Lannaån och i sydväst i samband med Mjölån.
---	--

¹⁰ Områdets potential bedöms här samlad, men området behöver troligtvis delas i flera mindre delområden. En total effekt så stor som 100 MW bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

3.2.10 Sol på land 10 – Logården

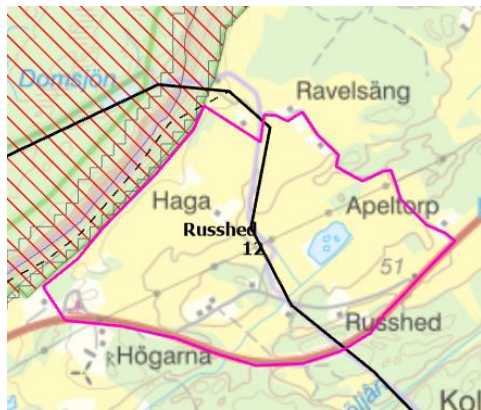
 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 164 hektar</p> <p>Potential effekt: 98 MW</p> <p>Potential energi: 98 GWh/år</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur och järnväg. • Regionnätledning går genom området. • Möjligheten till samlokalisering med det uppförda verket 3952 Tomten (Astranna Vind AB) är god. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Området innefattar strandskydd i öster i samband med Lannaån. • Fem kända fornlämningar finns i området.
--	--

3.2.11 Sol på land 11 – Forshall

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 237 hektar</p> <p>Potential effekt: 142 MW</p> <p>Potential energi: 142 GWh/år¹¹</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur och järnväg. • Strax nordväst om tätorten Grästorps • Regionnätledning går genom området och god anslutning till nätstation. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Området innefattar strandskydd i utkanten i samband med Nossan i väster och Mjölån i norr och i öster. Innanför området finns ytterligare ett strandskyddsområde.
---	--

¹¹ Områdets potential bedöms här samlat, men området behöver troligtvis delas i flera mindre delområden. En total effekt så stor som 100 MW bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

3.2.12 Sol på land 12 – Russhed



Baskarta: ©Lantmäteriet.

Area: 112 hektar (Grästorps kommun 47 hektar)

Potential effekt: 67 MW (Grästorps kommun 28 MW)

Potential energi: 67 GWh/år (Grästorps kommun 28 GWh/år)

Potential

- Låg bebyggelsestäthet
- God anslutning till befintlig väginfrastruktur.
- Regionnätledning går genom området.

Hänsyn

- Området utgörs till största del av jordbruksmark.
- Området är kommunöverskridande och överlappar med en del i Trollhättan kommun.
- Nära Halle- och Hunnebergs platåers naturreservat som är ett naturreservat och är av riksintresse för rörligt friluftsliv.
- Den västra delen av området är av riksintresse för naturvård.

3.2.13 Sol på land 13 – Bergskullen



Baskarta: ©Lantmäteriet.

Area: 80 hektar

Potential effekt: 48 MW

Potential energi: 48 GWh/år


Potential

- Låg bebyggelsestäthet
- God anslutning till befintlig väginfrastruktur.
- Regionnätledning går genom området.
- Möjligheten till samlokalisering med resultat från vindkraftsutredningen är god i området (överlappar delvis med vindkraftsområde 12 Vedmaden).


Hänsyn

- Området utgörs till största del av jordbruksmark.

3.2.14 Sol på land 14 – Brandsölet


 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 671 hektar</p> <p>Potential effekt: 402 MW</p> <p>Potential energi: 402 GWh/år¹²</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Nära till regionnätledning. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från vindkraftsutredningen är god i området (överlappar delvis med vindkraftsområde 7 Norra Täng). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Fyra kända fornlämningar/fornlämningsytor i området.
---	--

3.2.15 Sol på land 15 – Täng


 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 514 hektar (Grästorps kommun 441 hektar)</p> <p>Potential effekt: 308 MW (Grästorps kommun 265 MW)</p> <p>Potential energi: 308 GWh/år (Grästorps kommun 265 GWh /år)¹²</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från vindkraftsutredningen är god i området (överlappar med vindkraftsområde 8 Södra Täng). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Ett objekt med naturvärde och en fornlämning finns i området. • Området är kommunöverskridande med en mindre del i Lidköping kommun.
--	--

¹² Områdets potential bedöms här samlat, men området behöver troligtvis delas in flera mindre delområden. En total effekt så stor som 100 MW bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

3.2.16 Sol på land 16 – Tengene


 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 284 hektar</p> <p>Potential effekt: 170 MW</p> <p>Potential energi: 170 GWh/år¹³</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från vindkraftsutredningen är god i området (överlappar med vindkraftsområde 12 Tengene). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark. • Området överlappar delvis med Solkompaniets placering av projektet Tengene solpark.
---	--

3.2.17 Sol på land 17 – Hedåker


 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 512 hektar</p> <p>Potential effekt: 307 MW</p> <p>Potential energi: 307 GWh/år¹³</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsestäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från vindkraftsutredningen är god i området (överlappar med vindkraftsområde 4 Hedåker). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark men en del mindre skogsområden förekommer. • I norr finns ett sumpskogsområde och ett objekt med naturvärde.
---	---

¹³ Områdets potential bedöms här samlat, men området behöver troligtvis delas in flera mindre delområden. En total effekt så stor som 100 MW bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

3.2.18 Sol på land 18 – Gertorp

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 550 hektar (Grästorps kommun 535 hektar)</p> <p>Potential effekt: 330 MW (Grästorps kommun 321 MW)</p> <p>Potential energi: 330 GWh/år (Grästorps kommun 321 GWh/år)¹⁴</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsetäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Regionnätledning går genom området. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från vindkraftsutredningen är god i området (ligger intill vindkraftsområdena 5 Garpetorp och 12 Vedmaden). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark men en del mindre skogsområden förekommer. • Området är kommunöverskridande med en liten del i Trollhättan kommun. • I området finns en nyckelbiotop. • Ligger intill ett objekt med naturvärde och ett strandskyddsområde i nordost.
---	--

3.2.19 Sol på land 20 – Västeby

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 265 hektar</p> <p>Potential effekt: 159 MW</p> <p>Potential energi: 159 GWh /år¹⁴</p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Låg bebyggelsetäthet • God anslutning till befintlig väginfrastruktur. • Nära regionnätledning. • Möjligheten till samlokalisering med resultat från vindkraftsutredningen är god i området (ligger intill vindkraftsområde 6 Sjöryd). <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området utgörs till största del av jordbruksmark.
--	--

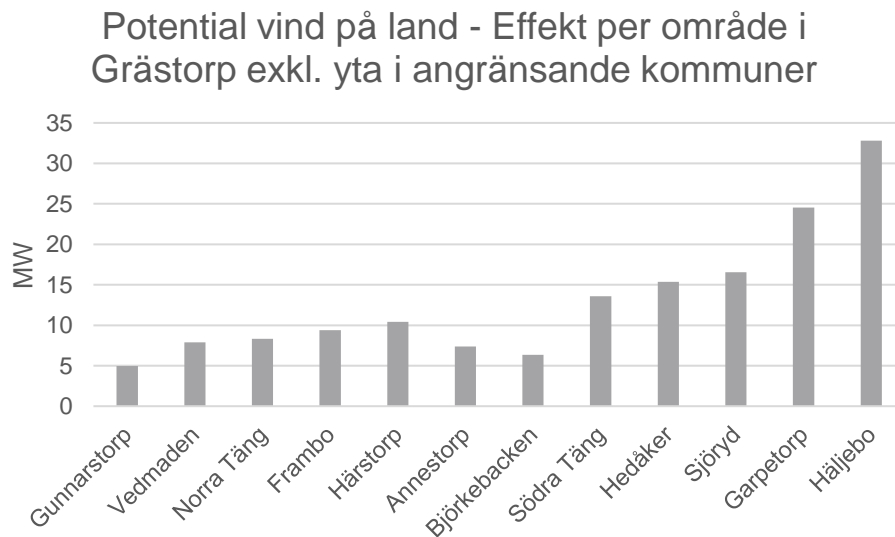
¹⁴ Områdets potential bedöms här samlat, men området behöver troligtvis delas i flera mindre delområden. En total effekt så stor som 100 MW bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

3.3 Potential för sol- och vindkraftsområden

Potentialen för vind och sol på land beskrivs enligt figurerna nedan, där varje enskilt område kan anslutas med angiven effekt och producera angiven energi. Den aktuella kapacitetssituationen i elnätet tas inte hänsyn till i denna potentialberäkning.

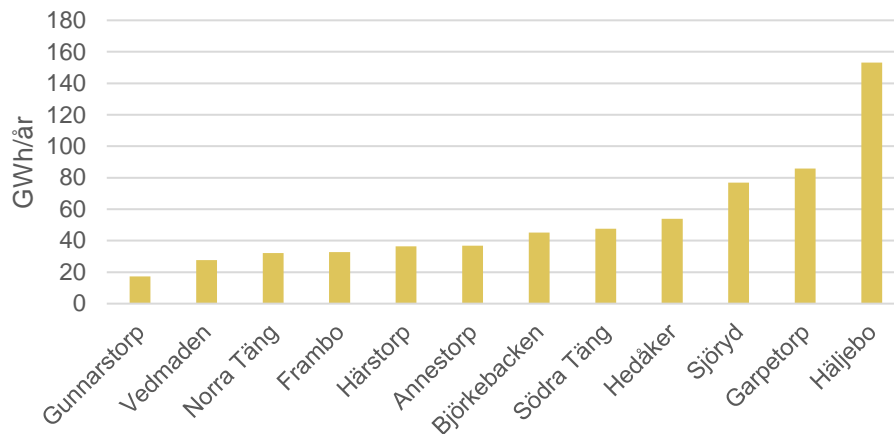


Figur 5. Potentialen för vind på land i de framscreenade områdena. Potentialen är beräknad inklusive ytan som screenats fram i den angränsade kommunerna.



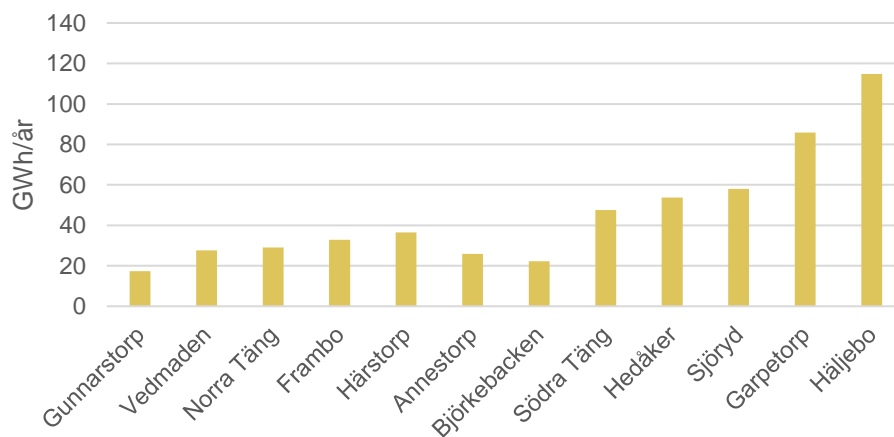
Figur 6. Potentialen för vind på land i de framscreenade områdena. Potentialen är beräknad inklusive ytan som screenats fram i den angränsade kommunerna.

Potential vind på land - Energi per område i Grästorps inkl. yta i angränsande kommuner



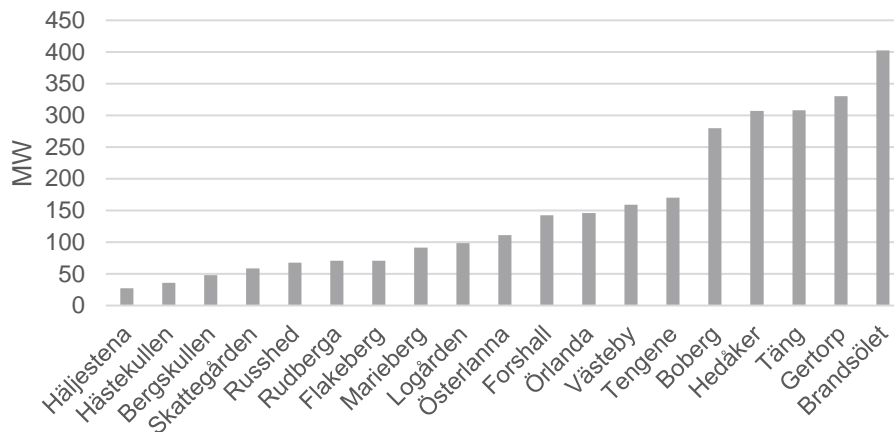
Figur 7. Potentialen för vind på land i de framscreenade områdena. Potentialen är beräknad utifrån arean som är framscreenad per område, inklusive den yta som är i angränsande kommunerna.

Potential vind på land - Energi per område i Grästorps exkl. yta i angränsande kommuner



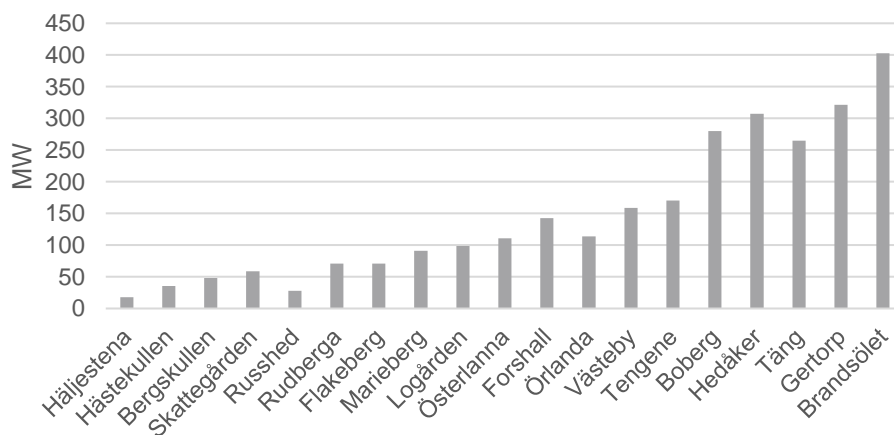
Figur 8. Potentialen för vind på land i de framscreenade områdena. Potentialen är beräknad utifrån arean som är framscreenad per område, exklusive den yta som är i angränsande kommunerna.

Potential sol på land - Effekt per område i Grästorps inkl. yta i angränsande kommuner



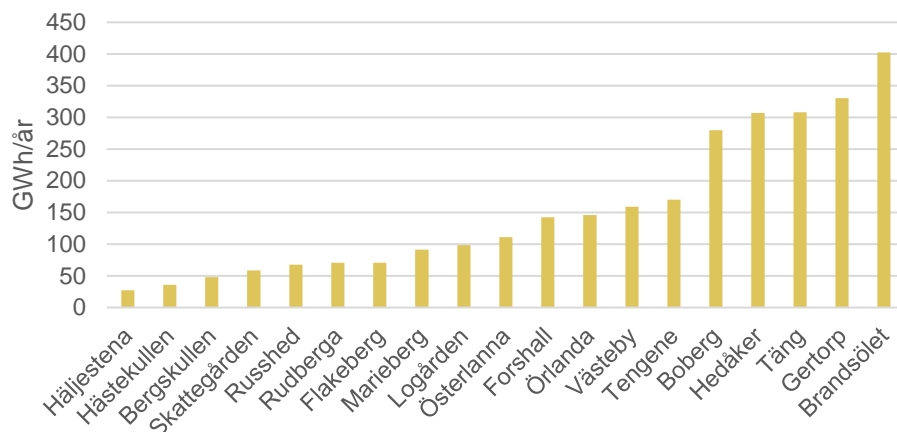
Figur 9. Potentialen för sol på land i de framscreenade områdena. Potentialen är beräknad för den framscreenade ytan, inklusive den yta som ligger i angränsande kommunerna.

Potential sol på land - Effekt per område i Grästorps exkl. yta i angränsande kommuner



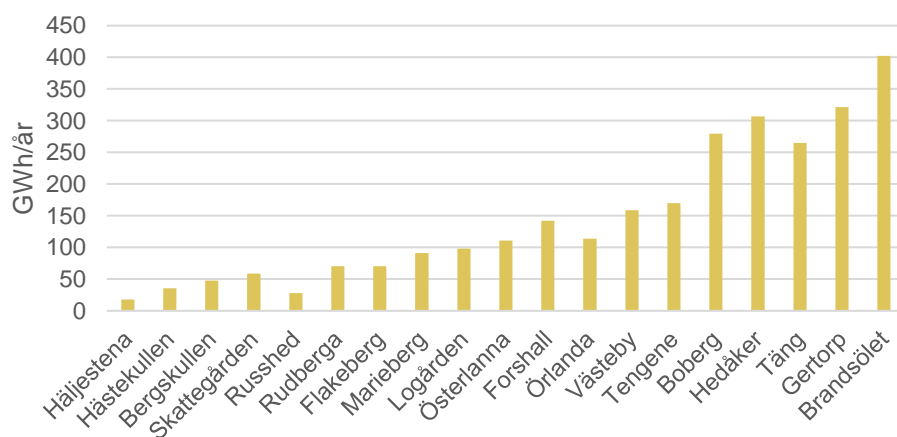
Figur 10. Potentialen för sol på land i de framscreenade områdena. Potentialen är beräknad för den framscreenade ytan, exklusive den yta som ligger i angränsande kommunerna.

Potential sol på land - Energi per område i Grästorps inkl. yta i angränsande kommuner



Figur 11. Potentialen för sol på land i de framscreenade områdena. Potentialen är beräknad för den framscreenade ytan, inklusive den yta som ligger i angränsande kommunerna.

Potential sol på land - Energi per område i Grästorps exkl. yta i angränsande kommuner



Figur 12. Potentialen för sol på land i de framscreenade områdena. Potentialen är beräknad för den framscreenade ytan, inklusive den yta som ligger i angränsande kommunerna.

Nedan redovisas potentialen per område för effekt och energiproduktion i tabellformat. Potentialberäkningen har tagit hänsyn till ytor inom Grästorps kommun och de som är kommungränsöverskridande.

Tabell 1. Solkraftsområden och dess potential i effekt och energi/år inklusive ytan som screenats fram i den angränsade kommunerna. De tio största områdena med störst potential enligt tabellen är stora områden som troligtvis behöver delas i flera mindre delområden. En total effekt så stor som 100 MW eller mer bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

Namn	Area [km ²]	Area [hektar]	Potential Soleffekt [MW]	Potential Solenergi [GWh/år]
Häljestena	0,46	46	27	27
Hästekullen	0,59	59	36	36
Bergskullen	0,80	80	48	48
Skattegården	0,98	98	59	59
Russhed	1,12	112	67	67
Rudberga	1,18	118	71	71
Flakeberg	1,18	118	71	71
Marieberg	1,52	152	91	91
Logården	1,64	164	98	98
Österlanna	1,85	185	111	111
Forshall	2,37	237	142	142
Örlanda	2,44	244	146	146
Västeby	2,65	265	159	159
Tengene	2,84	284	170	170
Boberg	4,66	466	280	280
Hedåker	5,12	512	307	307
Täng	5,14	514	308	308
Gertorp	5,50	550	330	330
Brandsölet	6,71	671	402	402

Tabell 2. Solkraftsområden och dess potential i effekt och energi/år exklusive ytan som screenats fram i den angränsade kommunerna. De tio största områdena med störst potential enligt tabellen är stora områden som troligtvis behöver delas i flera mindre delområden. En total effekt så stor som 100 MW eller mer bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

Namn	Area [km ²]	Area [hektar]	Potential Soleffekt [MW]	Potential Solenergi [GWh/år]
Häljestena	0,30	30	18	18
Hästekullen	0,59	59	36	36
Bergskullen	0,80	80	48	48
Skattegården	0,98	98	59	59
Russhed	0,47	47	28	28
Rudberga	1,18	118	71	71
Flakeberg	1,18	118	71	71
Marieberg	1,52	152	91	91
Logården	1,64	164	98	98
Österlanna	1,85	185	111	111
Forshall	2,37	237	142	142
Örlanda	1,89	189	114	114
Västeby	2,65	265	159	159
Tengene	2,84	284	170	170

Boberg	4,66	466	280	280
Hedåker	5,12	512	307	307
Täng	4,41	441	265	265
Gertorp	5,35	535	321	321
Brandsölet	6,71	671	402	402

Tabell 3. Vindkraftsområden och dess potential i effekt och energi/år inklusive ytan som screenats fram i den angränsade kommunerna.

Namn	Area [km ²]	Potential Vindeffekt [MW]	Potential Vindenergi [GWh/år]
Gunnarstorp	2,26	5	17
Vedmaden	3,59	8	28
Norra Täng	4,17	9	32
Frambo	4,27	9	33
Härstorp	4,74	10	36
Annestorp	4,79	11	37
Björkebacken	5,86	13	45
Södra Täng	6,18	14	48
Hedåker	6,99	15	54
Sjöryd	9,98	22	77
Garpetorp	11,16	25	86
Häljebo	19,89	44	153

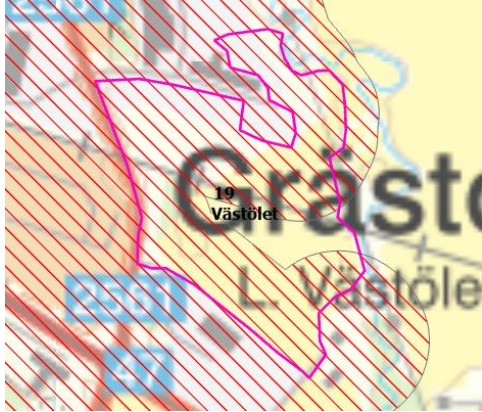
Tabell 4. Vindkraftsområden och dess potential i effekt och energi/år exklusive ytan som screenats fram i den angränsade kommunerna.

Namn	Area [km ²]	Potential Vindeffekt [MW]	Potential Vindenergi [GWh/år]
Gunnarstorp	2,26	5	17
Vedmaden	3,59	8	28
Norra Täng	3,78	8	29
Frambo	4,27	9	33
Härstorp	4,74	10	36
Annestorp	3,36	7	26
Björkebacken	2,88	6	22
Södra Täng	6,18	14	48
Hedåker	6,99	15	54
Sjöryd	7,53	17	58
Garpetorp	11,16	25	86
Häljebo	14,91	33	115

3.4 Borttagna områden

Nedan presenteras ett område som pekats ut under screeningprocessen men efter dialog med Grästorps kommun strukits från analysen. Området blev struken i samband med att Grästorps kommun redan har andra utvecklingsplaner på samma yta.

Sol på land 19 – Västölet

	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strax innanför tätorten Grästorp • God anslutning till befintlig väginfrastruktur och järnväg. • Regionnätledning går genom området. <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Området är struket då kommunen har andra utvecklingsplaner för ytan.
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p>Area: 17 hektar</p> <p>Potential effekt: 10 MW</p> <p>Potential energi: 10 GWh /år</p>	

4 Rekommendationer

Grästorps kommun har, enligt analysen, god potential för utveckling av vind- och solkraft. Efterföljande planering föreslås utreda analysens områden på en mer detaljerad nivå. Lokal platskunskap tillsammans med kommunens egna underlag och efterutredningar kommer att kunna bidra till valet av områden till efterföljande planering. Områden som sammanfaller eller ligger i nära anslutning till kommunens planer på ny eller utvecklad industri- och verksamhetsutveckling är särskilt intressanta att studera närmare. Detta då verksamheterna antagligen kommer att behöva mer energi och/eller ställa om mot förnybar energianvändning. Att planera för energiproduktion samtidigt som verksamheter med förväntad energikonsumtion är strategiskt och kan ge samordningsfördelar. Rent generellt kan det vara strategiskt att placera produktion där det finns stora uttag från nätet, exempelvis vid tätorter eller verksamhetsområden. Det kan dock vara svårare med exempelvis vindkraft i vissa fall i och med avstånd till bebyggelse.

Grästorps kommun rekommenderas att ta rapportens områden som indikationer på var det är intressant att studera vidare för vindkraft, men framför allt solkraft. Solkraft kan placeras på många fler platser vilket gör det här underlaget till ett stöd för fortsatta utredningar. För att arbeta proaktivt för fler områden för solkraftsetableringar kan mark som kommunen äger själv vara särskilt intressant att studera. Dessa områden ska helst sammanfalla med lokalnät eller, som i den här analysen, regionnät för möjlighet till större produktion. Sweco förespråkar områden som redan är i anspråkstagna av transportinfrastruktur, industri eller verksamheter som redan stör landskapsbild och boendemiljöer i första hand.

4.1.1 Förnybar energi och jordbruksmark

Det finns konflikter mellan utveckling av förnybar energi och olika intressen även för den efterföljande planeringen. Ett exempel på en konflikt är utvecklingen av solkraft på jordbruksmark. Sweco har utifrån tillgängliga data i huvudsak valt områden som redan är i anspråkstagna, i närheten av befintliga bebyggda strukturer eller mindre ytor av jordbruksmark som inte är en del av ett stort sammanhängande jordbrukslandskap.

I det efterföljande arbetet föreslås kommunen att studera områden på jordbruksmark utifrån mer detaljerade data, exempelvis jordbruksmarksklassningar eller markägare. Analysen vill inte avgränsa bort områden, då det på sikt kan vara aktuellt att använda tekniska lösningar för att samordna solkraftsparker och vissa typer av jordbruk/betesmarker.

Kommunen omfattas till stor del av Försvarsmaktens riksintressen vilket kan begränsa utvecklingen av framför allt vindkraft i kommunen. Sweco kan inte utifrån befintliga data avgöra i vilken mån vindkraftsparker kommer att påverka Försvarsmaktens intressen utan detta behöver hanteras vid remiss av översiktsplan eller tidig dialog. Kommunen har redan idag etablerade vindkraftverk, vilket innebär dels att det går att bygga vindkraft i kommunen, dels att kommunen själv kan ha en bättre bild av Försvarets syn på vindkraftsutveckling i kommunen från tidigare remisser.

4.1.2 Förnybar energi i den kommunala planeringen

Sedan en tid tillbaka har det i många av Sveriges kommuner varit vanligt att peka ut vindkraftsområden i den kommunala översiktliga planeringen. Numera är det också alltmer vanligt att peka ut solkraftsparker som en del av markanvändningen i översiktsplaner och övriga strategiska

plandokument. Genom att lyfta frågan om förnybar elproduktion i planer samt andra styrdokument såsom den kommunala energiplanen bidrar detta med mer fokus på målet om mer förnybar energi snabbare. Grästorps kommun rekommenderas att se över sina riktlinjer i styrdokumentet, då vissa kan vara formulerade på ett sätt som skapar begränsningar i en tid av snabb teknikutveckling och föränderlig opinion.

4.1.3 Dialoger med andra aktörer

Grästorps kommun bör om möjligt arbeta tillsammans med grannkommunerna. Det kan innefatta att tillsammans peka ut områden över kommungränser som är aktuella för sol- och vindkraftsutveckling eller att ta fram underlag och strategier om hur och var satsningar på förnybar energi ska prioriteras. Den här typen av samarbeten sparar resurser och möjliggör för effektivare planeringsprocesser. Kontakt med kringliggande kommuner är också av relevans för att få ut så mycket energi som möjligt utifrån de områden som tas i anspråk. Om det är en begränsad yta i en kommun kan det fortfarande finnas förutsättning för att komplettera med vind- och solkraft över kommungränsen, men det kräver i sin tur tidiga dialoger och gemensamma målsättningar. Det kan också falla sig så att koncessionsgränser för elnät inte harmoniserar med kommungränserna vilket gör frågan till vilket elnätsområde som anslutning ska ske lämpligast bör tas upp i beaktande.

Grästorps kommun upplever redan idag en stor kapacitetsbrist i elnätet vilket även upplevs i andra kommuner. Något som försvårar all typ av utveckling i dessa kommuner. Kommunerna kan vara med, tillsammans med elnätsbolagen, att styra utvecklingen genom att visa på den kommunala viljan om strategisk markanvändning i sin planering. Det här underlaget kan användas för att inleda kommunikationen med lokala och regionala elnätsbolag där områden som är mer eller mindre intressanta ur ett långsiktigt elnätsperspektiv kan tas vidare. Exempelvis kan detta underlag används vid diskussion gällande kommande nätutvecklingsplaner som har ett perspektiv på 10-års sikt. Kommunen föreslås ta liknande kontakt med Försvarmakten för att diskutera underlaget och för att få inspel om vilka områden som skulle vara mer eller mindre lämpliga ur Försvarmaktens synpunkt.

4.1.4 Samlokalisering av energiproduktion

En hybridpark är en benämning på ett område som samlar olika tekniker för elproduktion och lagring, vanligtvis en kombination av solkraft, vindkraft och batterier. Genom att kombinera tekniker med olika produktionsprofil, som solkraft (producerar mest på sommaren) och vindkraft (producerar ofta mest på vintern) ökar möjligheten att erhålla en mer jämn produktionskurva. Om även energilagring adderas kan kurvan utjämnas ytterligare. Viktigt att poängtera är dock att effekten av samlokalisering varierar över året samt är geografiskt beroende utifrån väderförhållanden. Eventuella samverkans effekter bör därmed undersökas på förhand.

För produktionsanläggningar, vind- eller solkraftsparker, finns en abonnerad effekt i anslutningsavtalet med elnätsföretaget. Denna effekt nyttjas sällan maximalt över hela året och utrymme att öka produktionen under de timmar då abonnemang inte nyttjas till fullo finns därmed. Genom att jämna ut produktionskurvan för anläggningen via samlokalisering av vind- och solkraft kan abonnerad effekt nyttjas i högre utsträckning, då mer el kan produceras inom ramen för samma effektabonnemang.

Grästorps kommun rekommenderas ha samlokalisering av sol- och vindkraft i åtanke som ett alternativ vid planering av nya produktionsanläggningar. Utöver eventuell möjlighet till utjämnande av produktionskurvor kan samlokalisering bidra till mer effektivt utnyttjande av tillgänglig yta. Framtagna områden i den här rapporten eller befintliga områden som inte är utpekade kan utredas närmare för lämplig placering av solkraft i anslutning till vind. Det kan även vara intressant att utreda vind- och solkraft i områden där det idag finns vattenkraft. Samlokalisering av vatten- vind- och solkraft har inte tagits med i denna analys.

5 Hänsyn

I det här avsnittet presenteras andra faktorer som bör tas hänsyn till vid vidare analys av de utpekade områdena.

5.1.1 Försvarsmakten

Grästorps kommun föreslås ta kontakt med Försvarsmakten för att diskutera underlaget och för att få inspel om vilka områden som skulle vara mer eller mindre lämpliga ur Försvarsmaktens synpunkt. Rent generellt hänvisas till att:

"Alla ärenden som rör höga objekt, till exempel vindkraftverk, telemaster, kraftledningar, högre än 20 meter utanför sammanhållen bebyggelse alternativt högre än 45 meter inom sammanhållen bebyggelse ska remitteras Försvarsmakten".

5.1.2 Skyddsavstånd

Många av analysens områden innefattar stråk med befintlig infrastruktur eller bebyggelse. Enligt dagens riktlinjer finns det skyddsavstånd att förhålla sig till som i sin tur kan begränsa arean av utpekade områden. Nedan presenteras ett urval av skyddsavstånd mot infrastruktur och bebyggelse. Projektet utgår från att dessa avstånd kommer att behöva utmanas i framtiden där det är lämpligt för att kunna möjliggöra för mer förnybar energiproduktion.

Tabell 5. Skyddsavstånd mot infrastruktur och bebyggelse.

Kategori	Vindkraft upp till 150m	Vindkraft upp till 200m	Solkraft
Elnät	500m	500m	0m
Transportled väg	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.	30-50m ³
Järnväg	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.	30m ⁴
Bebyggelse	500m	1 000m ⁵	50-100m ⁶

5.1.3 Miljö

Skyddade natur- och kulturmiljöer

I miljöbalken finns också bestämmelser som ger skydd för värdefulla natur- och kulturmiljöer enligt 7 kap miljöbalken. Det kan gälla exempelvis biotopskydd, strandskydd, Natura 2000 eller naturreservat. De flesta områdesskydd har betraktats som "hårda stopp" i analysen. Det krävs tillstånd eller dispens för att genomföra åtgärder som kan påverka ett skyddat område. Dispens och tillstånd söks hos Länsstyrelsen, med undantag av strandskyddsdispens som oftast prövas av kommunen. Det är viktigt att ha i åtanke att även områden som ligger i anslutning till ett skyddat område potentiellt kan påverka detta.

Kulturmiljöer finns också skyddade som kulturreservat enligt miljöbalken. Alla fornlämningar, de flesta kyrkobyggnader, kyrkotomter och begravningsplatser samt särskilt utvald kulturhistoriskt värdefull bebyggelse och/eller anläggningar, omfattas av kulturminneslagen.

Naturmiljö och artskydd

En inventering kan krävas för att säkerställa att inga fridlysta arter hotas av vindkrafts- eller solcellsparken, alternativt om det behövs en ansökan om dispens från fridlysningsbestämmelserna. En viss ledning om artförekomst finns att få på Artportalen. Det är framför allt fåglar och fladdermöss som bedöms riskera negativ påverkan av vindkraftsetablering, då de kan kollidera med vindkraftverk. Vissa fågelarter kan upphöra med att söka föda, rasta eller häcka nära vindkraftverk.

Fågel

Det främsta sättet att minska negativ påverkan på fåglar från vindkraft är att undvika att etablera vindkraftverk på platser med höga risker för fåglar. Relativt få fåglar förolyckas under aktiv flyttning. Riskerna, och dödligheten, är generellt högre för fåglar som vistas i ett område en längre tid som under häckning, övervintring eller rastning vid flyttningstid. Vissa verk dödar endast få fåglar, andra kan orsaka upp till ungefär 60 fåglars död per år¹⁵.

Om man väljer att undersöka ett av de utpekade områdena i analysen mer i detalj, bör man använda artportalen för att hitta artfynd, när det gäller fågel. Platser med naturliga koncentrationer av stora rovfåglar, i direkt anslutning till kända boplatser av örnar eller andra känsliga stora rovfåglar, är riskmiljöer. Fynd av just häckande rovfåglar är oftast skyddade fynd. Generellt brukar man ha ca 1 km buffert från häckningsplatser av rovfåglar och skogshöns och 2 km från örn, pilgrimsfalk och berguv. Även spelplatser av skogshöns är relevant vid vindkraftsetableringar. Det finns lite kunskap om hur nattaktiva arter som många ugglor och nattskärre påverkas av vindkraft. Det pågår forskning om vindkraftens påverkan på nattskärre.

Områden som har mycket våtmark och sumpskog indikerar att det finns goda förutsättningar för fågel i området. Om fågel såsom exempelvis lom påträffas vid en inventering, bör ett skyddsavstånd hållas runt en sådan sjö /våtmark.

Fladdermöss

Vindkraft är generellt ett större problem för fladdermöss än för fåglar¹⁶. Fler fladdermöss påverkas och dödligheten koncentreras till några få arter som riskerar att påverkas kraftigt. Samtidigt finns möjligheter att med ganska enkla åtgärder begränsa skadorna för fladdermössen. Det finns antagligen flera anledningar till att vindkraftverk dödar fladdermöss. En förklaring är att kraftverken lockar till sig insekter. I samband med att man undersöker möjligheten att etablera vindkraft i ett område behöver därför ofta en fladdermösinventering genomföras.

Barriäreffekter för djur

Stängsel sätts ibland upp kring solcellsparkar samt vid vindbruksanläggningar, vilket kan skapa barriärer i naturmiljön och försvåra för djur och människor att passera. För att minska barriäreffekterna bör ett tillräckligt avstånd lämnas mellan anläggningens stängsel och omkringliggande linjeelement som stengårdsgårdar, busk- och trädridåer, diken, vägar eller liknande. Större vilt får då möjlighet att ostört röra sig runt anläggningen. Där ett stängsel ska sättas upp bör öppningar skapas för att göra området tillgängligt för mindre marklevande vilt.

Kulturmiljö

Med kulturmiljö menas den av människan påverkade fysiska miljön som vittnar om historiska och geografiska sammanhang. Kulturmiljön är en viktig del av kulturarvet, som utgörs av traditioner, idéer och värden som vi medvetet eller omedvetet övertar från tidigare generationer. Vad som betraktas som kulturarv förändras över tiden och är ett uttryck för samhällets skiftande värderingar.

Alla fornlämningar, både kända och okända, är skyddade enligt kulturmiljölagen. Skyddet omfattar även tillhörande fornlämningsområde vilket kan vara avsevärt större än själva fornlämningen. I samband med större markanspråk finns ofta behov av arkeologisk utredning. Om det finns kända fornlämningar i området krävs en tillståndsansökan. Samråds- och tillståndprocesserna runt fornlämningar är ofta tidskrävande.

Även i miljöer med potential för vindkraftsutbyggnad kan man behöva ta hänsyn till delområden och enskilda objekt där värden skulle kunna påverkas negativt av närbelägna vindkraftverk. Fornlämningar, till exempel, kan ofta bevaras genom en noggrann detaljlokalisering av verk och

¹⁵ [Fåglar och vindkraft – olika arter olika risker \(naturvardsverket.se\)](#)

¹⁶ [Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss \(naturvardsverket.se\)](#)

anläggningar. Till fornlämningen räknas även det s.k. fornlämningsområdet, vars storlek bestäms med hänsyn till fornlämningens art och betydelse. Viktigt att tänka på är att vindkraftverk som placeras nära till exempel ett byggnadsminne, en kyrka eller en fornlämning ofta läses ihop med den befintliga kulturmiljön på ett olyckligt sätt. Byggnadsverk som uppförts för att vara dominerande i landskapet riskerar att förlora sin status och uppfattas som små och underordnade i förhållande till vindkraftverk. Viktiga siktlinjer i landskapet kan också påverkas negativt av vindkraftsetableringar.

Landskapsbild

Vissa landskap som är av särskild betydelse på grund av sina natur- och kulturmiljövärden har behov av skydd mot förändringar av landskapsbilden. Solcells- och vindkraftsparker bör placeras och utformas så att förändringar av sådana skyddsvärda landskap eller landskapsavsnitt kan undvikas.

Vissa landskap kan vara särskilt känsliga för vindkraft medan vindkraftverk i andra landskap kan tillföra nya värden. Stor omsorg måste därför läggas vid lokalisering och utformning av både parker och enstaka verk. En landskapsanalys kan vara ett hjälpmedel både för att ta fram kvaliteterna i ett landskap och för kommunikation kring hur en utbyggnad bör ske i den efterföljande planeringen.

Vindkraftverken medför buller och skuggor, och kan också innebära ljusstörningar på grund av hindermarkering. Detta påverkar människors upplevelse av landskapet och därmed landskapets attraktivitet och användbarhet. Vindkraftverken får allt högre effekt och blir allt högre men blir också både effektivare och tystare¹⁷. Ljudstörningarna får därmed – relativt sett – mindre betydelse och skuggorna får större betydelse som lokaliseringsfaktorer. Hur ljudet upplevs är beroende av om vindkraftverken syns och om de upplevs som störande för landskapsbilden.

Friluftsliv

Områden som är särskilt viktiga för friluftslivet bör undvikas vid lokalisering av solcells- och vindkraftsparker. En omsorgsfull lokalisering är av stor betydelse för att minimera vindkraftens påverkan på friluftslivet och turismen. Naturmiljöer med goda rekreationssupplevelser är vanligen viktiga turistmål. Det finns dock flera exempel på att vindkraftsanläggningar kan fungera mycket bra i kombination med turism och till och med skapa arbetstillfällen för turistnäringen.

Jordbruksmark

Enligt miljöbalken ska mark användas för det som innebär en, från allmän synpunkt, god hushållning (3 kap 1 § miljöbalken). Det är angeläget att hushålla med vår jordbruksmark och bevara landskapets natur- och kulturvärden. Det blir sällan aktuellt att placera vindkraftsanläggningar på jordbruksmark eftersom i princip all jordbruksmark befinner sig inom 1 km avstånd från bebyggelse. Vad gäller etablering av solcellsanläggningar, så blir frågan dock ofta aktuell, läs mer nedan om lokaliseringstudier i samband med solcellsetableringar.

Tillståndsprövning för vindkraftspark

Miljöbalken (MB) och plan- och bygglagen (PBL) är de viktigaste lagarna i samband med vindkraftsetablering. Men tillståndsprövning eller samråd krävs oftast enligt flera andra lagar beroende på vindkraftsanläggningens utformning och lokalisering.

Miljöbalken innehåller flera olika bestämmelser som har betydelse för lokaliseringen av vindkraftverk. Dit hör lokaliseringsregeln (val av plats med hänsyn till miljöbalkens mål m.m.) och de så kallade hushållningsbestämmelserna. Vindkraftverk prövas enligt miljöbalken bland annat på grund av störningar för omgivningen i form av ljud, skuggbildning. Detta sker antingen genom en anmälan eller en ansökan om tillstånd för uppförande av vindkraftverk.

Plan- och bygglagen reglerar planläggning av mark- och vattenområden samt bygglovsprövning och har stor betydelse för lokaliseringen av vindkraftverk¹⁸. I den kommuntäckande översiktsplanen kan kommunen peka ut områden som är lämpliga respektive olämpliga för vindkraftsutbyggnad. Vid vindkraftsetableringar kan kommunen också besluta att detaljplan eller områdesbestämmelser behöver upprättas. Kravet på detaljplan träder in så fort anläggningen anses medföra en betydande

¹⁷ [Vindkraftshandboken Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden \(boverket.se\)](#)

¹⁸ [Vindkraftshandboken Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden \(boverket.se\)](#)

inverkan på omgivningen. Detaljplanering för uppförande av vindkraftverk ger fastighetsägaren en byggrätt, tydliga regler vad gäller höjd, färg och form och möjlighet att hålla en skyddszon fri från bebyggelse.

Miljöbalken innehåller krav på miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för vissa planer och program och verksamheter. Kraven på en MKB för en verksamhet eller åtgärd respektive en plan eller ett program är olika. Även processerna som benämns miljökonsekvensbedömning respektive miljöbedömning skiljer sig åt. Trots det kan en miljökonsekvensbeskrivning för en detaljplan respektive för en verksamhet eller åtgärd samordnas och till stor del utgöra samma dokument. Överhuvudtaget är det viktigt att sträva efter samordning av prövningarna när en åtgärd prövas enligt flera olika lagstiftningar.

Både plan- och bygglagen och miljöbalken innehåller tydliga regler för när och hur samråd ska genomföras och med vilka. En viktig skillnad mellan de båda lagstiftningarna är att i plan- och bygglagen är det kommunen som ansvarar för samråd och kommunikation medan det i miljöbalken ligger ett stort ansvar på verksamhetsutövaren. Formerna för samråd och kommunikation skiljer sig också åt mellan lagarna liksom hur sakägare definieras.

Hur det konkreta samråds- och samverkansarbetet ska byggas upp måste anpassas till vilken nivå och vilka speciella förutsättningar det handlar om. Inställningen till vindkraften är ofta individuell och beroende av flera faktorer, men en öppen process som äger rum i dialog med allmänhet och berörda intressenter ger en större acceptans för utbyggnaden.

Bilaga A – Metodbeskrivning screening för vind på land

Den valda metodiken för att hitta lämpliga landområden för vindkraftsetableringar i Västra Götaland baseras på en multikriterieanalys. Kriterier för analysen utgörs av olika typer av kategoriserade hinder ("hårda stopp" och "mjuka stopp") och variabler. Variablerna inkluderar vindresurser, elnätsinfrastruktur, allmänna intressen samt bebyggelse. Utöver detta studeras vad marken används till idag och vilka ambitioner kommunen har för markanvändningen på sikt, genom en analys av satellitbilder och kommunens översiktsplan med tematiska tillägg. Följande avsnitt beskriver i detalj hur multikriterieanalysen har genomförts.

Data

Data som ligger till grund för analysen hanteras i GIS-programvara. Datasetet innefattar en mängd GIS-lager utifrån Swecos framarbetade data kombinerat med öppna data. Dessa används för att identifiera hinder samt förutsättningar för utveckling av vindkraft inom ett specifikt område.

Begränsningar för etablering av vindkraft kan exempelvis vara skyddade områden av olika slag eller tätbefolkade områden. De lager som utgör begränsningar har fördelats in i grupper om hårda och mjuka stoppområden. Områden som omfattas av *hårda stopp* är i de flesta fall olämpliga att utreda för vindkraft och utgör därför bortprioriterad yta i analysen. Att området omfattas av *mjuka stopp* innebär att det skulle kunna finnas svårigheter eller motstående intressen med att etablera vindkraft, men där hinder kan utmanas av kommunerna som deltar i projektet eller utredas vidare i efterföljande planeringsskede. Mjuka stopp kan även innefatta områden som tidigare ansetts mindre lämpliga, men med dagens och framtidens kunskap och teknik ändå kan bli intressanta att utreda vidare.

Utöver hårda och mjuka stoppområden har det skapats en separat kategori som benämns *Mjuka stoppområden – Försvarsmakten*. Beslutet att lyfta ut Försvarsmaktens intressen i en egen kategori togs då kommunerna i Västra Götaland till stor del helt övertäcks av Försvarsmaktens verksamhetsområden, påverkansområden och riksintresseområden. Om dessa områden tolkats som hårda stopp hade följaktligen stora arealer behövt exkluderas. Analysen utgår från att samhällets framtida behov av el behöver kunna samspeja med andra intressen där det är möjligt, även statliga.

Se data tillhörande hårda och mjuka stoppområden under rubriken *Hårda och mjuka stopp* längre ned i detta dokument.

Bebyggelse

I Västra Götaland är bebyggelsestrukturen spridd över stora delar av landskapet, och utgörs i huvudsak av större orter, småorter och enstaka bebyggelse. För att kunna hitta och analysera platser för utveckling av vindkraft behöver hänsyn tas till bebyggelsestruktur, likväl för en framtid som kan innefatta att skyddsavstånd till bebyggelse förändras.

Projektets data för bebyggelsekoncentration utgörs av Lantmäteriets databas Topografi 50, där beaktade storleksklasser är 1., 2., 3. ("vanliga bostadsbyggnader") samt 4 (Herrgård & Slott). Data över bebyggelsekoncentration fördelas i ett rutnät med 1 km² stora rutor. Därefter beaktas antalet fastigheter inom varje ruta, varpå rutorna delas upp i tre kategorier baserat på antalet fastigheter; 0–3 fastigheter, 3–5 fastigheter och 10+ fastigheter. När övergripande lämpliga områden identifierats utifrån koncentration av fastigheter studeras ett mer detaljerat lager om enskilda fastigheter för att se om ytan kan justeras utifrån dessa.

Det avstånd till bebyggelse för vindkraft som har använts som hårda stopp i analysen är 1500 meter till tätorter, småort och fritidshusområden. Avsteg från detta standardavstånd kan motiveras i särskilda fall. Särskilda fall gäller i detta avseende särskilt tätbebyggda kommuner eller städer där det

kan vara värt att studera områden med ett avstånd på 1 000 meter till tätort, småort och fritidshusområden. Detta avgörs från fall till fall utifrån en påbörjad analys av den specifika kommunens förutsättningar. Avsteg är också möjligt att göra för att möjliggöra vindkraftsområden i anslutning till större industri, verksamhetsområden eller övriga störande verksamheter. Det finns mycket att vinna på att samlokalisera produktion med verksamheter med ett stort uttag från elnätet. Dessutom är den typen av verksamhet inte störningskänslig för vindkraft på samma sätt som exempelvis bostäder. Vid avsteg från metoden med detta skäl som grund behövs särskild vaksamhet kring om det finns övrig, mer störningskänslig bebyggelse i närheten. Grundregeln om 1500 meter till övrig bebyggelse gäller fortsatt.

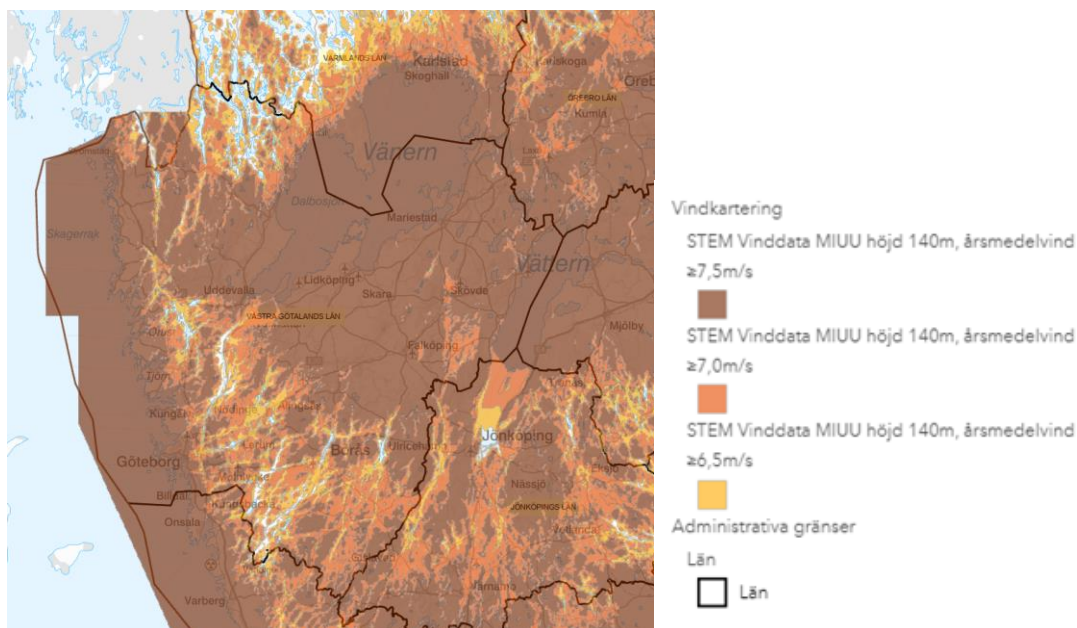
Elnätsinfrastruktur

Elnätsinfrastruktur utpekas i det här projektet som en förutsättning för utveckling av vindkraft och är en viktig kostnadsdrivare. Befintligt regionnät och stamnät med stationer studeras i samband med multikriterieanalysen.

Projektets utgångspunkt är att ju närmare elnätsinfrastruktur desto bättre. Vindkraftsområden som ligger inom fem kilometer till regionnätledning eller transformatorstation betraktas som lämpliga ur ett elnätsperspektiv. Avståndet har valts utifrån IKN-regler som avgör om ledning klassas som koncessionspliktig eller inte.

Vindresurser

Goda vindresurser är en förutsättning för utveckling av vindkraft. I det här projektet har screeningmetodiken utgått från att det i Västra Götaland i stor utsträckning blåser tillräckligt (över 7 m/s) för att inte behöva genomföra en vindkartering i detta tidiga skede. Bilden nedan kommer från vindbrukskollen som visar på de goda vindresurserna i stora delar av Västra Götalands län.



Figur A.1. Vindkartering från Vindbrukskollen på 140m. Karta från Vindbrukskollen, bakgrundskarta © Lantmäteriet Geodatasamverkan

Befintlig- eller planerad vindkraft

Många kommuner har redan befintliga vindkraftsområden, områden som handläggs just nu eller som har avslagits vid tidigare processer. Denna information inhämtas från Vindbrukskollens WMS-tjänst. Områden som redan har vind- eller solkraft eller där vindkraftsärenden handläggs kan ändå ingå i

analyserade områden då dessa områden på sikt skulle kunna kompletteras eller uppdateras med bästa möjliga teknik.

Information om var i kommunerna vind- eller solkraftsanläggningar finns, prövas eller har prövats presenteras tillsammans med uppgifter från SCB som visar hur mycket elproduktion (MWh) i kommunen som kommer från sol- respektive vindkraft. Senaste tillgängliga uppgifter från SCB är från 2022. Energimyndigheten har också statistik över nätanslutna solcellsanläggningar och vindkraftverk, både antal och installerad effekt är bra att redovisa. Dessa tre underlag ger tillsammans en god bild över kommunens startläge avseende elproduktion från sol- och vind.

Screening genomförande

Vindscreeningen genomförs fem steg. Stegen är det samma för både vind- och solscreening.

- Del 1 - Övergripande dataanalys
- Del 2 – Övergripande kvalitativ analys
- Del 3 - Specifik granskning med avseende på data
- Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering
- Del 5 – Delleverans och granskning av tjänstepersoner

Del 1 – Övergripande dataanalys

För att få en överblick hur utbredda de hårda stoppen är i kommunen görs en dataanalys i GIS. Där skapas en invers med avseende på kartans hårda stoppområden, det vill säga inversen av dess datamängd. Inversen blir ett datalager med alla kartområden där hårda stopp ej råder.

Del 2 – Övergripande kvalitativ analys

Resultatet av Del 1 studeras därefter i relation till elnätsinfrastrukturen och lagret för bebyggelsekoncentration, där båda ses som variabler. Utifrån detta ritas övergripande områden upp manuellt i GIS.

Områdena studeras sedan utifrån alla de mjuka stoppen (exklusive Försvarens områden). Där det går att anta att det kan vara en olämplig överlappning med vindkraftspark i område för ett mjukt stopp tas dessa områden bort. Detta sker genom en handpåläggning i GIS, och därefter genom en kvalitativ analys och bedömning av konsult.

Där det går att anta att det mjuka stoppet kanske inte direkt påverkas negativt av en vindkraftsetablering får de finnas kvar. Även här görs en kvalitativ bedömning av en konsult. Vissa områden justeras i sin utbredning.

Del 3 – Specifik granskning med avseende på data

I detta skede används det enstaka bebyggelselagret istället för bebyggelsekoncentration. Då screeningen ska fokusera på att hitta potential och inte detaljutreda områdena så kan bostadsbebyggelse i många fall finnas inom områdena. Däremot utesluts större kluster av bebyggelse eller bebyggelse i kanten av föreslagna områden.

Utöver bostäder, studeras de mjuka stoppen om vartannat för att se om det är något som kan utmanas, eller för att justera utformningen. Detta kan ses som en iteration av den kvalitativa analysen där utförande konsult även rådfrågar experter på till exempel tillståndsprövning eller elnätsinfrastruktur vid behov.

Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering

Föreslagna områden studeras mot kommunens egna planer på utveckling eller tematiska tillägg för vindkraft. Dels för att se vart dessa sammanfaller, men även om det finns utbyggnadsplaner på industriområden eller infrastruktur som gör dessa områden mer lämpliga att förlägga vindkraft nära. Utifrån detta analyseras de valda områdena och eventuella korrigeringar görs av konsulten.

Del 5 – Delleverans och granskning

Ett första utkast tas fram, där områden för vindkraft med dess olika förutsättningar och begränsningar beskrivs för att kunna diskuteras tillsammans med kommunen. Inspel och kommentarer samlas in för revidering inför slutleverans.

Storlek på analyserade områden

I detta projekt fokuserar vi på att försöka hitta områden för vindkraftsparker, alltså ytor där det finns potential för fler än ett verk. Lämpliga platser för enstaka verk kan återfinnas på många ställen i kommunen men här fokuseras främst på potentialen för storskaliga parker. Inom Elektrifieringsresan görs det generella antagandet att ett enskilt vindkraftsverks effektpotential skattas till sex MW (lågt scenario). Projektets riktlinjer att i första hand söka efter områden med plats för flera verk innebär att de analyserade områdena generellt ska, kunna inrymma minst 12 MW, enligt projektets metod för potentialberäkning. Enligt samma metod för potentialberäkning innebär det att ytorna bör vara minst cirka sex kvadratkilometer stora. I realiteten är det dock flera kommuner i Västra Götaland där det finns begränsat med möjligheter till så stora områden och därför är det bättre att ta med mindre ytor i analysen, trots att vår beräkningsmodell då visar att potentialen för området blir mindre, i vissa fall kanske mindre än effektpotentialen för ett vindkraftverk.

Riktlinjen för screeningen blir därför att om möjligt begränsa analyserade områden till en minsta storlek på cirka sex kvadratkilometer, men efter en dokumenterad bedömning och avstämning är det möjligt att göra avsteg från denna regel och analysera områden som är minst en kvadratkilometer stora. Särskilt om dessa har geografiskt särskilt fördelaktiga lägen, sammanfaller med områden för solkraft och/eller överlappar få eller inga mjuka stopp.

Någon övre gräns för hur stora de analyserade områdena kan tillåtas vara finns inte. I praktiken kan det dock vara svårt att ansluta allt för stora produktionsanläggningar då elnätet kan ha bristande kapacitet. Vilken kapacitet som finns att tillgå varierar men en översiktlig gräns går att finna vid en total effekt på 100 MW eller mer, vilket i nuläget bedöms vara svårt att ansluta till regionnät. Teknikutvecklingens takt i kombination med det stora behov av förnybar el som finns i dagsläget gör att potentialstudien inte begränsas av detta. På grund av analysens översiktliga karaktär finns dock så pass många osäkerhetsfaktorer att även om potentialen enligt projektets metodik uppskattas till över 100 MW så kan det faktiska utfallet bli lägre. Därav kan vi fortfarande i detta tidiga skede analysera större parker, med tillägget att detta resonemang finns med i projektrapporten. Det är viktigt att detta finns med i rapporten för att göra mottagaren uppmärksam på detta faktum så detta inkluderas i fortsatt planering.

Värt att belysa är att flera andra intressen kan – liksom elnätets kapacitet - i slutänden begränsa hur stor andel av potentialen som kan realiserats, så som Försvarmaktens intressen, naturvärden, närheten till specifika fastigheter eller andra intressen.

Screeningöverlapp

Vi drar oss inte för att rita in områden som går över kommungränserna då det ofta finns stor potential i dessa områden. En risk finns dock utifrån att vi ofta screenar en eller ett par kommuner i taget är att vi får en oövervakad överlappning mellan områdena. Därför ingår det i vår metod att alltid beakta tidigare analyserade områden för att få en sömlös screeningmosaik även i kommungränserna. Tidigare screenade områden vars potential redan har räknats in för grannkommunerna bör inte ingå i en ny analys och potentialberäkning, men det är viktigt att samtliga screenade ytor inom aktuell kommun syns i kartmaterial, då med en avvikande layout och tillhörande förklaring.

Hårda och mjuka stopp

Hårda stopp	Övrig information
Tätorter	Buffer 1500 meter med möjlighet till avsteg, se rubrik Bebyggelse ovan
Småorter	Buffer 1500 meter med möjlighet till avsteg, se rubrik Bebyggelse ovan
Fritidshusområden	Buffer 1500 meter med möjlighet till avsteg, se rubrik Bebyggelse ovan
Djur- och växtskyddsområden	
Myrskyddsplan	
Nationalparker	
Natura 2000 SCI	
Natura 2000 SPA	
Naturreservat	
Kulturreseptat	
Naturvårdsområden	
Våtmarker skyddade enligt Ramsarkonventionen	
Naturminnen	
Biotopskydd NVV	
Biotopskydd SKS	

Mjuka stopp
Sumpskogar
Landskapsbildsskyddsområden
Våtmarker (VMI klass 1–3)
RI Friluftsliv
RI Naturvård
Naturvårdsavtal NVV
Naturvårdsavtal SKS
Nyckelbiotoper
RI Kulturmiljövård
RI Rörligt friluftsliv
Vattenskydd
Fornlämningar RAA
Fornlämningar SKS

Objekt med naturvärde
Flygplats influens inflygningsområde TRV
Flygplats fält (landningsbanor)
Strandskydd
Väg funktionell vägklass 0-3
Järnväg
RI Väg
RI Järnväg
Kraftledningar LM
Kraftledningar SVK
Vindkraft LM
Vindkraft VBK
Radarstationer
Enskilda bostadshus
Bebyggelseområden

Mjuka stopp - Försvarsmakten
FM Lågflygningsområde med påverkansområde
FM MSA-område (minimum safety altitude)
FM Påverkansområde väderradar
FM Område av betydelse på land
FM Område med särskilt behov av hinderfrihet
FM Påverkansområde civil flygplats
FM Riksintresse på land
FM Stoppområde för vindkraftverk
FM Stoppområde för höga objekt
FM Påverkansområde övrigt
FM Påverkansområde för buller eller annan risk
FM Riksintresse i havet (sjöövningsområde)

Bilaga B - Metodbeskrivning

screening för sol på land

Den valda metodiken för att hitta lämpliga landområden för solkraftsetableringar i Västra Götaland bygger på en multikriterieanalys. Kriterier för analysen utgörs av olika typer av kategoriserade hinder ("hårda stopp" och "mjuka stopp") och variabler. Variablerna inkluderar marklutningsanalyser, elnätsinfrastruktur, allmänna intressen samt bebyggelse. Utöver detta studeras vad marken används till idag och vilka ambitioner kommunen har för markanvändningen på sikt, genom en analys av satellitbilder och kommunens översiktsplan med tematiska tillägg.

Data

Data som ligger till grund för analysen hanteras i GIS-programvara. Datasetet innefattar en mängd GIS-lager utifrån Sweco framarbetade data kombinerat med öppna data. Dessa används för att identifiera hinder och förutsättningar för utveckling av solkraft inom ett specifikt område.

Begränsningar för etablering av solkraft kan exempelvis vara skyddade områden av olika slag eller tätbefolkade områden. De lager som utgör begränsningar har fördelats in i grupper om hårda och mjuka stoppområden. Områden som omfattas av *hårda stopp* är i de flesta fall olämpliga att utreda för solkraft och utgör därför bortprioriterad yta i analysen. Att området omfattas av *mjuka stopp* innebär att det skulle kunna finnas svårigheter eller motstående intressen med att etablera solkraft, men där hinder kan utmanas av kommunerna som deltar i projektet eller utredas vidare i efterföljande planeringsskede. Mjuka stopp kan även innefatta områden som tidigare ansetts mindre lämpliga, men med dagens och framtidens kunskap och teknik ändå kan bli intressanta att utreda vidare.

Utöver hårda och mjuka stoppområden har det skapats en separat kategori som benämns *Mjuka stoppområden – Försvarsmakten*. Beslutet att lyfta ut Försvarsmaktens intressen i en egen kategori togs då kommunerna i Västra Götaland till stor del helt övertäcks av Försvarsmaktens verksamhetsområden, påverkansområden och riksintresseområden. Om dessa områden tolkats som hårda stopp hade följaktligen stora arealer behövt exkluderas. Analysen utgår från att samhällets framtida behov av el behöver kunna samspela med andra intressen där det är möjligt, även statliga.

Se data tillhörande hårda och mjuka stoppområden under rubriken *Hårda och mjuka stopp* längre ned i detta dokument.

Bebyggelse

I Västra Götaland är bebyggelsestrukturen spridd över stora delar av landskapet, och utgörs i huvudsak av större orter, småorter och enstaka bebyggelse. För att kunna hitta och analysera platser för utveckling av solkraft behöver hänsyn tas till bebyggelsestruktur, likväl för en framtid som kan innefatta att skyddsavstånd till bebyggelse förändras.

Projektets data för bebyggelsekoncentration utgörs av Lantmäteriets databas Topografi 50, där beaktade storleksklasser är 1., 2., 3. ("vanliga bostadsbyggnader") samt 4 (Herrgård & Slott). Data över bebyggelsekoncentration fördelas i ett rutnät med 1 km² stora rutor. Därefter beaktas antalet fastigheter inom varje ruta, varpå rutorna delas upp i tre kategorier baserat på antalet fastigheter; 0–3 fastigheter, 3–5 fastigheter och 10+ fastigheter. När övergripande lämpliga områden identifierats utifrån koncentration av fastigheter studeras ett mer detaljerat lager om enskilda fastigheter för att se om ytan kan justeras utifrån dessa.

Det avstånd till bebyggelse för solkraft som har använts som hårda stopp i analysen är 100 meter till tätorter, småort och fritidshusområden. Avsteg från detta standardavstånd kan motiveras i särskilda fall. Detta avgörs från fall till fall utifrån en påbörjad analys av den specifika kommunens förutsättningar. Avsteg är också möjligt att göra för att möjliggöra solkraftsområden i anslutning till

större industri, verksamhetsområden eller övriga störande verksamheter. Det finns mycket att vinna på att samlokalisera produktion med verksamheter med ett stort uttag från elnätet.

Elnätsinfrastruktur

Elnätsinfrastruktur utpekas i det här projektet som en förutsättning för utveckling av solkraft och är en viktig kostnadsdrivare. Befintligt regionnät och stamnät med stationer studeras i samband med multikriterieanalysen.

Projektets utgångspunkt är att ju närmare elnätsinfrastruktur desto bättre. Solkraftsområden som ligger inom 650 meter till regionnätsledning eller transformatorstation betraktas som lämpliga ur ett elnätsperspektiv. Avståndet har valts utifrån IKN-regler som avgör om ledning klassas som koncessionspliktig eller inte.

Lutningsförhållanden

För att installera solcellsanläggningar krävs en någorlunda plan yta vilket antingen innebär markbearbetning eller att en plats som från början har en lägre lutning väljs. Då solparker generellt i nuläget är känsliga för höga kostnader är den mest effektiva metoden för att främja etablering av nya solparker att från början leta efter områden med övergripande goda lutningsförhållanden. I metoden för solscreeningen ingår därför lutning på över 10 grader som ett hårt stopp. Fem graders lutning eller mer är enligt samma princip med som ett mjukt stopp. Generellt gäller dock att mindre områden med högre lutning kan ingå i ett större analyserat område, vilket behöver synliggöras i dokumentationen.

Befintlig- eller planerad solkraft

I många kommuner finns redan etablerade solkraftsområden, områden som handläggs just nu eller som har avslagits vid tidigare processer. Denna information inhämtas från Vindbrukskollens WMS-tjänst. Områden som redan har sol- alternativt vindkraft eller där ärenden handläggs kan ändå ingå i analyserade områden då dessa områden på sikt skulle kunna kompletteras eller uppdateras med bästa möjliga teknik.

Information om var i kommunerna vind- eller solkraftsanläggningar finns, prövas eller har prövats presenteras tillsammans med uppgifter från SCB³ som visar hur mycket elproduktion (MWh) i kommunen som kommer från sol- respektive vindkraft. Senaste tillgängliga uppgifter från SCB är från 2022. Energimyndigheten har också statistik över nätanslutna solcellsanläggningar och vindkraftverk både antal och installerad effekt är bra att redovisa. Dessa tre underlag ger tillsammans en god bild över kommunens startläge avseende elproduktion från sol- och vind.

Screening genomförande

Solscreeningen genomförs fem steg. Stegen är det samma för både vind- och solscreening.

- Del 1 - Övergripande dataanalys
- Del 2 – Övergripande kvalitativ analys
- Del 3 - Specifik granskning med avseende på data
- Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering
- Del 5 – Delleverans och granskning av tjänstepersoner

Del 1 – Övergripande dataanalys

För att få en överblick hur utbredda de hårda stoppen är i kommunen görs en dataanalys i GIS. Där skapas en invers med avseende på kartans hårda stoppområden, det vill säga inversen av dess datamängd. Inversen blir ett datalager med alla kartområden där hårda stopp ej råder.

Del 2 – Övergripande kvalitativ analys

Resultatet av Del 1 studeras därefter i relation till elnätsinfrastrukturen och lagret för bebyggelsekoncentration, där båda ses som variabler. Utifrån detta ritas övergripande områden upp manuellt i GIS.

Områdena studeras sedan utifrån alla de mjuka stoppen (exklusive Försvarmaktens områden). Där det går att anta att det kan vara en olämplig överlappning med solkraftspark i område för ett mjukt stopp tas dessa områden bort. Detta sker genom en handpåläggning i GIS, och därefter genom en kvalitativ analys och bedömning av konsult.

Där det går att anta att det mjuka stoppet kanske inte direkt påverkas av en solkraftsutveckling får de finnas kvar. Även här görs en kvalitativ bedömning av en konsult. Vissa områden justeras i sin utbredning.

Del 3 – Specifik granskning med avseende på data

I detta skede används det enstaka bebyggelselagret istället för bebyggelsekoncentration. Då screeningen ska fokusera på att hitta potential och inte detaljutreda områdena så kan bostadsbebyggelse i många fall finnas inom områdena. Däremot utesluts större kluster av bebyggelse eller bebyggelse i kanten av föreslagna områden.

Utöver bostäder, studeras de mjuka stoppen om vartannat för att se om det är något som kan utmanas, eller för att justera utformningen. Detta kan ses som en iteration av den kvalitativa analysen där utförande konsult även rådfrågar experter på till exempel tillståndsprövning eller elnätsinfrastruktur vid behov.

Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering

Föreslagna områden studeras mot kommunens egna planer på utveckling. Dels för att se vart dessa sammanfaller, men även om det finns utbyggnadsplaner på industriområden eller infrastruktur som gör dessa områden mer lämpliga att förlägga solkraft nära. Utifrån detta analyseras de valda områdena och eventuella korrigeringar görs av konsulten.

Del 5 – Delleverans och granskning

Ett första utkast tas fram, där områden för solkraft med dess olika förutsättningar och begränsningar beskrivs för att kunna diskuteras tillsammans med kommunen. Inspel och kommentarer samlas in för revidering inför slutleverans.

Storlek på analyserade områden

I detta projekt fokuserar vi på att försöka hitta områden för större solkraftsparker som kan anslutas till regionnätet. Jämfört med vindkraft är solceller generellt enklare att placera på mindre 'restytor', närmare annan markanvändning därför finns det ofta rent teoretiskt väldigt många platser där mindre solkraftområden skulle kunna placeras. I detta projekt fokuserar vi på potentialen för storskaliga parker, därför har en riktlinje fastslagits att de analyserade områdena inte bör vara mindre än sju hektar. Efter en dokumenterad bedömning och avstämning är det möjligt att göra avsteg från denna tumregel och analysera områden som är mindre än så, särskilt om dessa ligger i goda lägen, sammanfaller med områden för vindkraft och/eller överlappar få eller inga mjuka stopp.

Någon övre gräns för hur stora de analyserade områdena kan tillåtas vara finns inte. I praktiken kan det dock vara svårt att ansluta alltför stora produktionsanläggningar då elnätet kan ha bristande kapacitet. Vilken kapacitet som finns att tillgå varierar men en översiktlig gräns går att finna vid en total effekt på 100 MW eller mer, vilket i nuläget bedöms vara svårt att ansluta till regionnät. Teknikutvecklingens takt i kombination med det stora behov av förnybar el som finns i dagsläget gör att potentialstudien inte begränsas av detta. I och med denna studies översiktliga karaktär finns dock så pass många osäkerhetsfaktorer att även om potentialen enligt projektets metodik visar sig till över 100 MW så kan det faktiska utfallet bli lägre. Därav kan vi fortfarande i detta tidiga skede analysera

större parker, med tillägget att detta resonemang finns med i projektrapporten. Det är viktigt att detta finns med i rapporten för att göra mottagaren uppmärksam på detta faktum och inkluderar det i fortsatt planering.

Värt att belysa är att flera andra intressen kan – liksom elnätets kapacitet - i slutänden begränsa hur stor andel av potentialen som kan realiserats, så som Försvarsmaktens intressen, naturvärden, närheten till specifika fastigheter eller andra intressen.

Screeningöverlapp

Vi drar oss inte för att rita in områden som går över kommungränserna då det ofta finns stor potential i dessa områden. En risk finns dock utifrån att vi ofta screenar en eller ett par kommuner i taget är att vi får en oövervakad överlappning mellan områdena. Därför ingår det i vår metod att alltid beakta tidigare analyserade områden för att få en sömlös screeningmosaik även i kommungränserna. Tidigare screenade områden vars potential redan har räknats in för grannkommunerna bör inte ingå i en ny analys och potentialberäkning, men det är viktigt att samtliga screenade ytor inom aktuell kommun syns i kartmaterial, då gärna med en avvikande layout och tillhörande förklaring.

Hårda och mjuka stopp

Hårda stopp	Övrig information
Tätorter	Buffer 100 meter med möjlighet till avsteg, se rubrik Bebyggelse ovan
Småorter	Buffer 100 meter med möjlighet till avsteg, se rubrik Bebyggelse ovan
Fritidshusområden	Buffer 100 meter med möjlighet till avsteg, se rubrik Bebyggelse ovan
Marklutning över 10 grader	
Djur- och växtskyddsområden	
Myrskyddsplan	
Nationalparker	
Natura 2000 SCI	
Natura 2000 SPA	
Naturreservat	
Kulturresevat	
Naturvårdsområden	
Våtmarker skyddade enligt Ramsarkonventionen	
Naturminnen	
Biotopskydd NVV	
Biotopskydd SKS	
Mjuka stopp	
Sumpskogar	

Landskapsbildsskyddsområden
Våtmarker (VMI klass 1–3)
RI Friluftsliv
RI Naturvård
Naturvårdsavtal NVV
Naturvårdsavtal SKS
Nyckelbiotoper
RI Kulturmiljövård
RI Rörligt friluftsliv
Vattenskydd
Fornlämningar RAA
Fornlämningar SKS
Objekt med naturvärde
Flygplats influens inflygningsområde TRV
Flygplats fält (landningsbanor)
Marklutning över 5 grader
Strandskydd
Väg funktionell vägklass 0–3
Järnväg
RI Väg
RI Järnväg
Kraftledningar LM
Kraftledningar SVK
Vindkraft LM
Vindkraft VBK
Radarstationer
Enskilda bostadshus
Bebyggelseområden

Mjuka stopp - Försvarsmakten

FM Lågflygningsområde med påverkansområde
FM MSA-område (minimum safety altitude)
FM Påverkansområde väderradar
FM Område av betydelse på land

FM Område med särskilt behov av hinderfrihet

FM Påverkansområde civil flygplats

FM Riksintresse på land

FM Stoppområde för höga objekt

FM Påverkansområde övrigt

FM Påverkansområde för buller eller annan risk

FM Riksintresse i havet (sjöövningsområde)

Bilaga C – Potentialberäkning för vind på land

Metoden som beskrivs i detta dokument är utformad för att uppskatta potentialen för elproduktion från vind på land i en kommun. Potentialberäkningen baseras på den effekt som skulle kunna anslutas, samt antaganden om hur mycket el som skulle kunna produceras över ett år från de i sammanhanget framscreenade områdena.

Antaganden

För att kvantifiera potentialen av vind på land utifrån den screening som gjorts krävs vissa antaganden gjorts. Det skall noteras att dessa antaganden är generaliserande för att passa in i samtliga delprojekt inom Elektrifieringsresan, och resultatet är utformat för att ha fokus på och relevans för ett mer övergripande perspektiv. Därmed uppstår också risk för felmarginall då man studerar potentialen eller energin för ett specifikt område, eftersom metoden är generell och inte specifikt anpassad.

Metoden för att beskriva potentialen för produktion från vind utgår ifrån ett lägre scenario baserat på historiska data. Antaganden görs i enlighet med Energimyndighetens nationella vindkraftsstrategi.

Därmed beräknar vi potentialen utifrån antaganden att 1,1 verk har ett ytanspråk på 1 km². Det uppskattas att en tredjedel av en planerad yta – det vill säga den som screenats fram i Elektrifieringsresan – har potential för att bli till faktisk yt-användning för vindkraftsproduktion.

Ett enskilt vindkraftverks effektpotential skattas till sex MW (ett lågt antagande) och antalet fullasttimmar (FLH) antas uppgå till 3500, i enlighet med Energimyndighetens antaganden.

Beräkning

Därmed har vi följande formel för att beräkna potentialen, där area anges i km²:

$$\text{Effekt P [MW]} = 6 \text{ MW} * 1,1 * 1/3 * A_{\text{screenad}}$$

$$\text{Energi E [GWh/år]} = 6 \text{ MW} * 1,1 * 1/3 * A_{\text{screenad}} * 3500 \text{ [FLH]} / 1000$$

Varje upprättat vindkraftverk kommer uppskattningsvis uppta maximalt ca 100x100 m² mark i realitet när det väl är på plats.

För att skapa en smidig process och minska risken för felberäkningar har en automatisk beräkning införts i samma system (ArcGIS Pro) där screeningen görs. Det innebär att potentialen omräknas automatiskt om områdets utbredning ändras, vilket gör att vi kan följa potentialen under processens gång. Först i slutskedet tas grafer och tabeller fram för presentation i rapport eller dylikt.

Avgränsningar

Tillgänglig kapacitet i elnätet vid en given plats kan vara begränsad, vilket i sin tur begränsar hur stor vindpark som kan anslutas. Generellt finns en storleksbegränsning inom projektet på 100 MW, då parker över detta kan få svårt att producera på full last. Mer utförlig beskrivning av hur detta hanteras i screeningarbetet finns i metodbeskrivningen för screeningen. Denna begränsning bör poängteras och belysas i samband med rapportering av denna potentialberäkning. Värt att belysa är att flera andra intressen kan – liksom elnätets kapacitet - i slutänden begränsa hur stor andel av potentialen som kan realiseras, så som Försvarmaktens intressen, naturvärden, närheten till specifika fastigheter eller andra intressen.

Andra antaganden kan också göras för till exempel antalet vindkraftverk som får plats per 1 km² vilket också skulle beskriva potentialen som betydligt högre. Scenariot ovan kan därmed antas som ett lågscenariot även i detta avseende.

Att samförlägga vind- och solkraft geografiskt är fördelaktigt, och att teknikutveckla befintliga vindkraftverk har också en potential som här inte är kvantifierad. Detta bör dock nämnas i samband med att potentialen för vindkraftsproduktion beskrivs i en kommun.

Beräkningsöverlapp

Vi drar oss inte för att rita in områden som går över kommungränserna då det ofta finns stor potential i dessa områden. Eftersom vi ofta screenar en eller ett par kommuner i taget uppstår risken för att dubbelberäkna potentialen för något område, eller missar att få med potentialen för ett annat område eller del av område. För att minska denna risk är utgångspunkten att alla ytor som screenas inom det aktuella delprojektet också potential beräknas och ingår i totala potentialen för den kommunen eller kommunalförbundet. För de områden som går över kommungränsen räknas totala potentialen in, men i rapporten finns även en redovisning av hur stor del av den totala ytan som finns inom den aktuella kommunen. Tidigare screenade områden har då redan potentialberäknats och ska därför inte ingå i en ny analys och potentialberäkning. Det är dock viktigt att samtliga screenade ytor inom aktuell kommun syns i kartmaterial, då med en avvikande layout och tillhörande förklaring.

Redovisning

För att underlätta jämförelse mellan delprojekten bör samma eller motsvarande grundläggande information finnas med i samtliga rapporter. Om det finns specifika önskemål för delprojekten kan dessa adderas som tillägg, så länge grunden redovisas på samma sätt. Respektive analyserat område ska redovisas i tabellformat med namn, storlek och potential. Redovisningen ska gå från minst till störst område. Tabellen kompletteras visuellt med grafer för att tydligare visa på vilka områden som har enskilt störst energi- och effektpotential.

Namn	Area [km ²]	Potential Vind Effekt [MW]	Potential Vind Energi [GWh/år]
------	----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

I rapporten behöver också totala potentialen för alla identifierade potentiella ytor sammanfattas, i form av en sammanlagd potential i effekt [MW] samt energi [GWh/år] redovisas. Eftersom den samlade potentialen bygger på ovan redovisade metod med flera generella antaganden i kombination med en screeningsmetod som ger större övergripande områden finns det flera inbyggda osäkerheter i siffran som anger samlad potential.

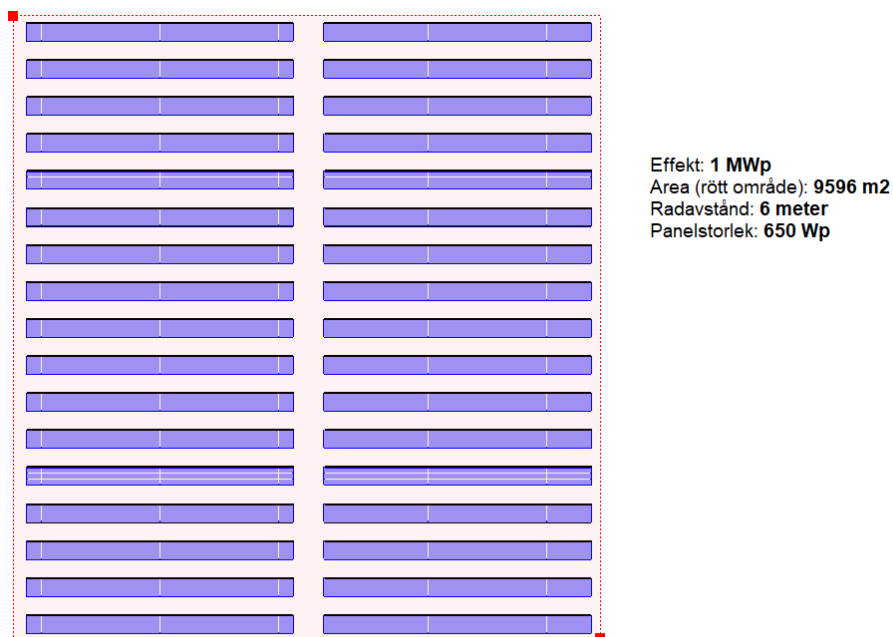
Bilaga D – Potentialberäkning för sol på land

Metoden som beskrivs i detta dokument är utformad för att uppskatta potentialen för elproduktion från sol på land i en kommun. Potentialberäkningen baserad på den effekt som skulle kunna anslutas, samt antaganden om hur mycket el som skulle kunna produceras över ett år från de i sammanhanget framscreenade områdena.

Antaganden

För att kunna kvantifiera potentialen av sol på land utifrån den screening som gjorts krävs vissa antaganden. Det skall noteras att dessa antaganden är generaliserande för att passa in i samtliga delprojekt inom Elektrifieringsresan, och resultatet är utformat för att ha fokus på och relevans för ett mer övergripande perspektiv. Därmed uppstår också risk för felmarginal då man studerar potentialen för ett specifikt område, eftersom metoden är generell och inte specifikt anpassad.

För varje område i screeningen antas att ca 60 procent av varje områdes totala yta kan täckas av solceller. Detta efter att ha studerat de områden som är framscreenade i projektet samt via bedömning kring hur mycket som skulle kunna användas till en producerande solpark ur ett ekonomiskt och tekniskt perspektiv. En yta som identifierats i screeningen kan inte heller fullständigt täckas av solpaneler då det behövs ett avstånd mellan raderna för att montera, rengöra och underhålla panelerna, men också för att undvika skuggning. Figur D.1 illustrerar hur en standardpark kan se ut.



Figur D.1. Standardpark för solkraft 2023, med siffror beräknat utifrån solinstrålning i Vårgårda.

Som räkneexempel kan vi betrakta solparken i Figur D.1. Denna solpark täcker en area om 9596 kvadratmeter och en standardeffekt på 1 MWp. Detta ger oss en standard-effekt för solpark som är 1/9596 MWp per kvadratmeter vilket avrundas till 1 MWp per hektar (ha).

Enligt Sweco kan den antagna produktionen avrundas till 1000 kWh/kWp/år. Detta ligger också till grund för energiberäkningen som följer och anges i enheten Gigawattimmar per år (GWh/år).

Enligt Sweco och baserat på andra projekt som genomförts har en area, uppskattats för en standard-solpark. I framtiden kan teknikutvecklingen medföra att solpotentialen är större, eftersom solceller blir alltmer effektiva och kan producera mer el per installerad yta. Eftersom projektet är framåtblickande kan man därmed också anta att vi arbetar med lågscevarion när vi beskriver potentialen.

Beräkning

Baserat på antaganden som beskrivs i avsnittet ovan uppskattas potentialen för varje screenat område, då en area ($A_{\text{område}}$), täcks till 60 procent av en solkraftsanläggning. Potentialen för effekt ($P_{\text{område}}$) beskrivs därmed som sextio procent av fram-screenat område multiplicerat med peak-produktionen för solpark per yta. Energin ($E_{\text{område}}$) kan vidare beräknas via en faktor 1000 som baseras på en vedertagen praxis för genomsnittlig produktion per installerad effekt. Faktorn är även samma 1000 kWh/kWp/år som beskrivs ovan.

För screenat område $A_{\text{område}}$ utgörs potentialen av:

$$P_{\text{område}} [\text{MWp}] = A_{\text{område}} [\text{hektar}] * 0,6 * 1 \text{ MWp/hektar}$$

$$E_{\text{område}} [\text{GWh/år}] = P_{\text{område}} [\text{MWp}] * 1000 \text{ kWh/kWp/år} / 1000$$

För att skapa en smidig process och minska risken för felberäkningar har en automatisk beräkning införts i samma system där screeningen görs. Det innebär att potentialen för respektive område omräknas automatiskt om områdets utbredning ändras, vilket gör att vi kan följa potentialen under processens gång. Först i delprojektens slutskeden tas grafer och tabeller fram för presentation i rapport eller dylikt.

Avgränsningar

Tillgänglig kapacitet i elnätet vid en given plats kan vara begränsad, vilket i sin tur begränsar hur stor solpark som kan anslutas. Detta bör belysas i samband med rapportering av potentialberäkningen för stora områden. Vilken kapacitet som finns att tillgå varierar mellan olika platser men en översiktlig gräns går att finna vid en total effekt så stor som 100 MW eller mer, vilket i nuläget bedöms vara svårt att ansluta till regionnät. Teknikutvecklingens takt i kombination med det stora behov av förnyelsebar el som finns i dagsläget gör att potentialstudien inte begränsas av detta. I och med denna studies översiktliga karaktär så finns det dock så pass många osäkerhetsfaktorer kvar att även om potentialen enligt projektets metodik visar sig till över 100 MW så kan det faktiska utfallet bli lägre. Värt att belysa är att flera andra intressen kan – liksom elnätets kapacitet - i slutänden begränsa hur stor andel av potentialen som kan realiseras, så som Försvarmaktens intressen, naturvärden, närheten till specifika fastigheter eller andra intressen.

För att en solkraftsanläggning ska genomföras är det relevant att ta viss hänsyn till det ekonomiska perspektivet när ytor screenas fram. Avståndet till elnät får stor påverkan på en solparks lönsamhet, eftersom långt avstånd till nät innebär stora kostnader för anslutning och investeraren kan få svårt att räkna hem investeringen till följd av detta. Avstånd till kraftledning eller -station blir därför en begränsande ekonomisk faktor för att etablera solkraft som beaktas i detta projekt.

Slutligen skall också poängteras att det finns många fördelar med att samförlägga sol- och vindproduktion geografiskt. I en kommun där både sol- och vindscreening görs bör alltså potentialen att kombinera dessa undersökas vidare.

Redovisning

För att underlätta jämförelse mellan delprojekten bör samma eller motsvarande grundläggande information finnas med i samtliga rapporter. Om det finns specifika önskemål för delprojekten kan dessa adderas som tillägg, så länge grunden redovisas på samma sätt. Respektive analyserat område ska redovisas i tabellformat med namn, storlek och potential. Redovisningen ska gå från minst till störst område. Tabellen kompletteras visuellt med grafer för att tydligare visa på vilka områden som har enskilt störst energi- och effektpotential.

Namn	Area [km ²]	Area [hektar]	Potential Sol Effekt [MW]	Potential Sol Energi [GWh/år]
------	----------------------------	------------------	------------------------------	----------------------------------

I rapporten behöver också totala potentialen för alla identifierade potentiella ytor sammanfattas, i form av en sammanlagd potential i effekt [MW] samt energi [GWh/år]. Eftersom den samlade potentialen bygger på ovan redovisade metod med flera generella antaganden i kombination med en screeningsmetod som ger större övergripande områden finns det flera inbyggda osäkerheter i siffran som anger samlad potential.